corso di RADIOTECNICA

pubblicazione settimanale - 5 - 12 agosto 1961 - un fascicolo lire 150 44° numer

corso di RADIOTECNICA

settimanale a carattere culturale

Direzione, Amministrazione, Pubblicità:
Via dei Pellegrini 8/4 - Telef. 593.478

MILANO

Ogni fascicolo — contenente 3 lezioni — costa lire 150, acquistato alle edicole.

Se l'edicola risulta sprovvista, o si teme di rimanere privi di qualche numero, si chieda invio settimanale direttamente al proprio domicilio a mezzo abbonamento.

Il versamento per ricevere i 52 fascicoli costituenti l'intero Corso è di lire 6500 + I.G.E. = lire 6630. A mezzo vaglia postale, assegno bancario, o versamento sul conto corr. postale 3/41.203 del « Corso di RADIOTECNICA » - Via dei Pellegrini 8-4 - Milano.

In ogni caso, scrivere in modo molto chiaro e completo il proprio indirizzo.

L'abbonamento può essere effettuato in qualsiasi momento; si intende comprensivo delle lezioni pubblicate e dà diritto a ricevere tali lezioni, che saranno inviate con unica spedizione.

Estero: abbonamento al Corso, Lit. 8.500. ($ 15). Numeri singoli Lit. 300 ($ 0,50).

Per i cambi di indirizzo durante lo svolgimento del Corso, unire lire 100, citando sempre il vecchio indirizzo.

Fascicoli singoli arretrati — se disponibili — possono essere ordinati a lire 300 cadauno.

Non si spedisce contrassegno.

Distribuzione alle edicole di tutta Italia: Diffus. Milanese . Via Soperga, 57 - Milano.

Direttore responsabile: Giulio Borgogno.

Autorizzaz. N. 5357 - Tribunale di Milano.

Stampa: Intergrafica S.r.l. - Cologno Monzese.

La Direzione non rivende materiale radio; essa può comunicare, se richiesta, indirizzi di Fabbricanti, Importatori, Grossisti ecc. in grado di fornire il necessario ed ai quali il lettore può rivolgersi direttamente.

Alla corrispondenza con richiesta di informazioni ecc. si prega allegare **sempre** il **francobollo per la risposta.**

Parte del testo e delle illustrazioni è dovuta alla collaborazione del Bureau of Naval Personnel, nonchè al Dept. of the Army and the Air Force - U.S.A.

E' vietata la riproduzione, anche parziale, in lingua italiana e straniera, del contenuto. Tutti i diritti riservati, illustrazioni comprese

A chi può essere utile questo Corso? Anzitutto — stante la sua impostazione — il Corso, basato sull'esposizione in forma a tutti accessibile, della radiotecnica, dai suoi elementi basilari alla evoluzione più recente, rappresenta la forma ideale per tutti coloro che intendono dedicarsi all'elettronica, sia come forma ricreativa sia — soprattutto — per l'acquisizione di una professione specializzata che possa procurare loro una posizione di privilegio in seno alla società odierna.

Anno per anno, la nostra civiltà si indirizza sempre più verso questa meravigliosa, si potrebbe dire fascinosa, elettronica, che nel modo più evidente consente sviluppi impensati, progressi grandiosi e una rapida evoluzione di tutti gli altri rami dello scibile che essa tocca e influenza.

L'industria, tutta l'industria, nel senso più ampio, da quella elettrotecnica a quella meccanica, alla metallurgica, alla chimica ecc., con i suoi laboratori di ricerca e le sue fabbriche richiede, e richiederà sempre più, con un ritmo rapidamente crescente, tecnici specializzati con conoscenza dell'elettronica, tecnici specificatamente elettronici e persino operai e impiegati di ogni ordine e categoria con cognizioni di elettronica.

Si può dire che anche le branche commerciali, quelle dei trasporti e persino quelle amministrative con le recenti introduzioni delle calcolatrici, abbisognano di personale che conosca i principi dell'elettronica, le macchine relative, il loro pieno sfruttamento, la eventuale riparazione ecc. e, quanto più in modo completo, quanto meglio.

Nasce, da una tale situazione, una logica conseguenza: per la scelta di una professione o di un mestiere, per un miglioramento della propria posizione sociale, per l'intrapresa di una libera attività o anche per la sola acquisizione di cognizioni che indubbiamente verranno oltremodo utili, è quanto mai opportuno riflettere se non sia conveniente dedicare un po' di tempo allo studio di questa scienza che ha tra l'altro il pregio di rendersi immediatamente attraente, concreta, accessibile e foriera di moltissime soddisfazioni.

A questo scopo appunto, e con questi intenti, è stato redatto questo Corso.

Non mancano invero altri corsi (specie per corrispondenza) o scuole di radiotecnica, nè mancano (sebbene siano in numero del tutto inadeguato) scuole statali o pareggiate ma la struttura e l'impostazione che caratterizzano queste 156 lezioni sono alquanto particolari, presentando non pochi vantaggi sulle diverse altre forme di cui si è detto.

Anzitutto vogliamo porre in evidenza **il fattore economico.**

Frequentare regolarmente, durante tutto l'anno, una scuola è certo il modo più logico — anche se non il più rapido — per apprendere ma, tralasciando il fatto che rarissimi sono gli Istituti di radiotecnica, è a tutti possibile dedicarsi esclusivamente, e per l'intero anno, allo studio? Noi riteniamo che chi può farlo costituisca oggi assai più l'eccezione che la regola. Ciò significa infatti poter disporre liberamente del proprio tempo senza avere la necessità di un contemporaneo guadagno: il nostro Corso permette a chiunque di studiare a casa propria, nelle ore libere dal lavoro, senza abbandonare o trascurare quest'ultimo. Ciò caratterizza invero anche altri corsi, ma il vantaggio economico diviene notevole ed evidentissimo se si considera che di fronte all'esborso, anche se rateale, di quasi 80.000 lire che i corsi per corrispondenza richiedono, seguendo il nostro Corso la spesa in un anno risulta di poco più di 7500 lire (150 lire alla settimana presso un'edicola) o di 6630 lire totali, con recapito postale, settimanale, delle lezioni a domicilio.

E' superfluo dire che la Modulazione di Frequenza, i transistori, i circuiti stampati, la trasmissione, il telecomando ecc. sono argomenti integrali del Corso e non costituiscono motivo di corsi speciali, aggiunti o particolari.

Le lezioni di questo Corso — a differenza di molte altre — non sono stampate con sistemi di dispensa, a ciclostile, o con sistemi più o meno analoghi, derivanti cioè da un originale battuto a macchina da scrivere; esse sono stampate in uno stabilimento grafico, con chiari caratteri tipografici da cui deriva una assai più agevole lettura e — fattore certamente di non secondaria importanza — un contenuto molto più ampio, corrispondendo una pagina a stampa a tre o quattro pagine di quelle citate. Il lettore avrà, alla fine del Corso, un volume di ben 1248 pagine di grande formato!

Chiunque, indipendentemente dall'età, dalla professione e dalle scuole compiute **può seguire il Corso.** Alle esposizioni teoriche si abbinano numerose, attraenti, istruttive ed utili descrizioni che consentono la realizzazione di ricevitori, amplificatori, strumenti vari e persino di trasmittenti su onde corte.

A questo proposito è sintomatico il fatto che la Direzione non vuole assolutamente assumere la fisionomia di un fornitore o commerciante di materiale radio, rivendendo agli allievi le parti necessarie. Il materiale occorrente l'interessato può acquistarlo dove e come meglio crede e, assai spesso anzi, già ne dispone. Viene così evitato l'acquisto forzoso, caratteristico più o meno di tutti gli altri corsi.

Anche chi è già radiotecnico, anche chi ha seguito o segue altri corsi troverà il massimo tornaconto in questo completo ed aggiornato lavoro. Molte nozioni, è logico, saranno note, altre un po' meno e sarà utile rinfrescarle, e il tutto infine costituirà un manuale di consultazione, prezioso tanto per la teoria esposta quanto per i numerosi schemi, per le tabelle, per i grafici, gli elenchi, i dati, il vocabolario dei termini ecc.

Concludendo, si può affermare che questo **Corso di Radiotecnica** oltre che come insegnamento graduale si presenta come **enciclopedia e rivista assieme** ciò che permette di formare — con modestissima spesa — **il più completo, ricco, utile e pratico volume di radiotecnica di cui sia dato oggigiorno disporre.**

TRASMISSIONE DILETTANTISTICA

Siamo ora giunti a trattare di un argomento veramente appassionante: la trasmissione dilettantistica o, come oggi più correntemente si dice, il *radiantismo*. Abbiamo definito questo argomento «appassionante», perchè, invero, la soddisfazione intima che l'esplicazione di una attività del genere può procurare supera — e in molti casi di gran lunga — quella che può derivare da applicazioni diverse, in altri rami dell'elettronica.

Radiodilettanti sono stati — tra l'altro — illustri scienziati, medici, letterati, i quali, pur nella loro veste di uomini illustri, sono rimasti sempre attivi radioamatori. Del resto, in argomento, vale un motto ben noto negli ambienti degli «OM» (così si definiscono i dilettanti di trasmissione) di tutto il mondo: «Una volta OM, sempre OM!».

Se può costituire motivo di soddisfazione la costruzione di uno strumento di misura, di un ricevitore, o di altri apparecchi del genere, il costruire un trasmettitore per comunicare, a viva voce, con altri cultori della nostra scienza, è applicazione che veramente offre un piacere grande, del tutto particolare. Costruendo un radioricevitore si perviene a stabilire, con mezzi propri, un contatto con tutto il resto del mondo; si tratta però di un contatto unilaterale, essendo possibile solo l'ascolto. Se però si costruisce anche un trasmettitore, il contatto diviene bilaterale (**figura 1**): non si ascolta soltanto, ma si è in condizione di interloquire, divenendo parte attiva nel contatto con altri OM, sparsi dappertutto per il mondo.

Cos'è il radiantismo

Attraverso la trasmissione dilettantistica, si apre al radiotecnico tutto un campo di fertili ricerche ed esperienze, che risultano essere della massima utilità non solo per la sua personale istruzione, ma anche per quella degli altri che, come lui, operano nel settore.

Nel regolamento Internazionale delle Telecomunicazioni (vedi pagina 1026), redatto in seguito agli accordi di Atlantic City (1947), l'attività del dilettante di trasmissione è definita un servizio. Più precisamente, il *servizio d'amatore* viene così definito: «un servizio di istruzione individuale, di intercomunicazione e di studio tecnico effettuato da amatori, ossia da persone debitamente autorizzate, interessate alla radiotecnica a titolo unicamente personale e senza interesse pecuniario».

La precedente definizione identifica, in termini inequivocabili, la figura dell'OM come studioso ed appassionato, interessato alla radiotrasmissione esclusivamente per ciò che riguarda il suo lato tecnico e sportivo. In un certo senso, si potrebbe trovare un'analogia tra i radioamatori e gli sportivi dilettanti: come questi ultimi gareggiano tra di loro, per la sola gioia di riuscire a compiere una bella impresa, così i radioamatori organizzano competizioni, tra di loro e contro difficoltà tecniche, aventi lo scopo di ottenere collegamenti a distanze sempre maggiori, anche in condizioni svantaggiose e con minime potenze di emissione.

Cenni storici e utilità del radiantismo

Il radiantismo, inteso come passione tecnica di massa, ha preso le mosse quasi contemporaneamente in tutto il mondo, dopo il 1910. Prima di allora, le basi della nuova tecnica erano state poste da studiosi e scienziati di chiara fama, isolati, tra cui ricordiamo principalmente Hertz, Calzecchi Onesti, Marconi e De Forest.

Già nel 1910 alcuni gruppi di appassionati operavano negli U.S.A., quando ancora le comunicazioni via radio non erano state prese in seria considerazione dagli Enti governativi dei vari paesi. Tali amatori realizzarono, tuttavia, risultati molto brillanti, riuscendo a coprire distanze di trasmissione notevoli. La loro esperienza in fatto di telecomunicazioni era tale che, quando gli U.S.A. entrarono nelle ostilità, nel 1917, i primi collegamenti radio ufficiali furono affidati proprio a questi gruppi di dilettanti, i quali nel frattempo si erano costituiti in associazione, nel 1914, grazie all'opera di Hiram Pery Maxim, che fondò la A.R.R.L. (American Radio Relay League). Nel 1917, negli U.S.A. si contavano già 6.000 radioamatori.

Negli anni 1920 - 21 furono effettuati da parte delle stazioni radio commerciali ad onde lunghe, ascolti radio transatlantici, tra l'America e l'Inghilterra. Questi collegamenti, tuttavia, non si potevano ottenere facilmente, a volontà, poichè erano subordinati al verificarsi di condizioni di propagazione particolarmente favorevoli. Inoltre, non si era riusciti ancora ad ottenere collegamenti bilaterali, nè di lunga durata.

Come fu possibile addivenire a collegamenti bilaterali? Già molti tentativi erano stati fatti, con l'impiego di trasmettitori di potenza elevata e con antenne ad alto rendimento, ma ancora non si ottenevano i risultati auspicati. Non rimaneva che ricorrere, per le trasmissioni, a onde radio di frequenza diversa. Così, le

Fig. 1 - L'emissione dilettantistica permette, con semplici apparecchiature, di entrare in collegamento (telegrafico o telefonico), con migliaia di altri appassionati, sparsi in tutto il mondo.

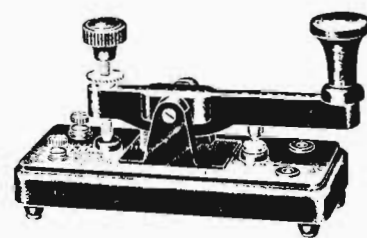



Fig. 2 - Tasto per manipolazione telegrafica. La vite con arresto, (a sinistra della leva), regola la distanza tra i contatti di destra, adattandola alle esigenze dell'operatore.

gamme delle onde medie e delle onde lunghe, lasciarono il posto ai tentativi di trasmissione su onde corte, e fu allora che si ottennero i risultati più sorprendenti.

Nel 1923, dopo alcuni mesi di meticolosi preparativi, i dilettanti americani Schnell e Reinartz ed il francese Deloy di Nizza poterono effettuare, per molte ore al giorno, collegamenti bilaterali, operando con lunghezze d'onda di 110 metri. Grazie a questi successi, ottenuti dai dilettanti, l'anno successivo la gamma dei 100 metri fu invasa da centinaia di stazioni commerciali. I dilettanti dovettero allora spostarsi in nuove gamme, su frequenze di trasmissione sempre più alte.

Anche in Italia sorsero numerosi gli appassionati alla trasmisione dilettantistica. Gnesutta fu il primo dilettante a comunicare in fonia, e che conseguì il record di distanza sui 5 m, essendosi collegato su tale lunghezza d'onda con la Germania; egli fu anche il primo ad essere udito in «fonia» nella Nuova Zelanda, nel 1925. Il primo collegamento dell'Italia con gli Stati Uniti d'America fu ottenuto, nel 1924, da Ducati, e quello col Giappone, da Fontana nel 1928.

Purtroppo, a questi brillanti risultati sperimentali fu risposto, nel 1929, con un veto governativo che impediva il proseguimento delle radiotrasmissioni dilettantistiche. Nonostante tutte le proibizioni, furono molti i radioamatori che successivamente, fino alla seconda guerra mondiale, rischiando non poco, si collegarono con tutto il mondo. Dopo l'interruzione causata dalla guerra, il veto fu abolito, e le antenne spuntarono liberamente un po' dappertutto.

Attualmente i radianti presenti in tutto il mondo sono circa 300.000, dei quali 200.000 solamente negli Stati Uniti. I radianti italiani sono oggi circa 2.000, rappresentati dalla A.R.I. (Associazione Radiotecnica Italiana, Viale Vittorio Veneto, 12, Milano), la quale ne cura gli interessi e le relazioni con i Ministeri e con le associazioni consorelle di tutti gli altri paesi del mondo.

Il radiantismo può fornire, come abbiamo detto, grandi soddisfazioni personali ai suoi praticanti. Ciò anche per lo spirito di competizione che anima i radianti di tutto il mondo, concretantesi nella istituzione di gare, concessione di diplomi ed altri riconoscimenti di abilità, di cui parleremo più avanti.

Vi è, tuttavia, un aspetto delle trasmissioni dilettantistiche forse ancora più bello, e senz'altro più utile; si tratta dell'aiuto che i radiantisti possono dare all'intera umanità, sia istituendo collegamenti in momenti di particolare gravità (alluvioni, naufragi, ecc), sia collaborando con la scienza ufficiale nella ricerca, particolarmente nel campo dell'elettronica e dello studio della propagazione delle radioonde.

Un radioamatore, con la sua stazione radio, talora indipendente dalle comuni fonti di alimentazione o addirittura portatile, può rendersi estremamente utile quando per terremoti, alluvioni, cicloni, od altre calamità naturali, si richieda un collegamento continuo con le zone colpite, per la coordinazione dell'attività delle squadre di soccorso e per la richiesta di materiali necessari. Spesso, infatti, i telefoni ed i telegrafi risultano, nelle zone sede di calamità, completamente fuori uso o per la mancanza di energia elettrica o per l'interruzione dei cavi.

Gli esempi di questo genere potrebbero essere numerosissimi, ed è quasi inutile il riportarli, poichè la stampa ha sempre dato rilievo a questo genere di iniziative umanitarie. Ricordiamo solo che, durante le alluvioni del Polesine o, più recentemente, durante il terremoto di Agadir, i radioamatori furono i primi a segnalare le necessità ed a dirigere le operazioni di soccorso. Spesso i radioamatori sono stati di valido aiuto agli Enti di soccorso, anche quando questi ultimi erano forniti di radiocollegamenti propri; infatti, il numero delle persone in ascolto sulle gamme radiantistiche è sempre grande, ed un appello ivi effettuato è accolto ed inoltrato alle Autorità competenti in brevissimo tempo.

Ricordiamo ancora che molte spedizioni scientifiche (traversate oceaniche su zattere, cordate alpinistiche, esplorazioni di caverne, ecc.) affidano il loro contatto col mondo civile a trasmissioni effettuantisi nelle gamme dilettantistiche. Ciò sempre per le maggiori possibilità di essere ascoltati ed aiutati in caso di necessità.

In Italia, tra le altre lodevoli iniziative degli OM a carattere umanitario, è da segnalare la collaborazione col Centro Radio Medico di Roma, in tutti quei casi in cui si determini la necessità di mantenere collegamenti con zone distanti o con natanti. Sono state in tal modo effettuate tempestivamente radiocomunicazioni che hanno permesso di salvare molte vite umane.

Il radiantismo non ha, oggi, solo il valore di « hobby » o di assistenza umanitaria. Esso ha una ben precisa

Fig. 3-A - Tasto semiautomatico (manipolazione orizzontale). Con leva a destra, emissione continua di punti. Gli arresti FC stabiliscono la fine corsa.

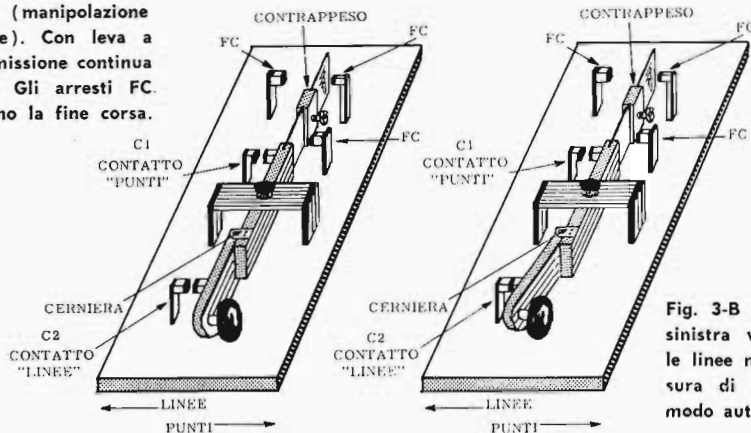



Fig. 3-B - Con la leva a sinistra vengono eseguite le linee mediante la chiusura di C2, ma non in modo automatico.

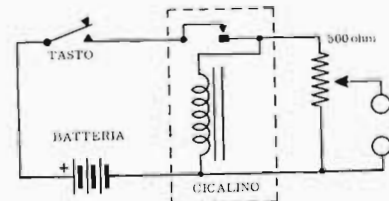



Fig. 4 - Circuito del più semplice tipo di vibratore a nota musicale, per le esercitazioni telegrafiche col codice Morse.

ragione tecnica di esistere, essendo una scuola attraverso la quale migliaia di persone si indirizzano, con vera passione verso la ricerca scientifica. Inoltre, molti giovani, iniziando come radiantisti, acquistano quella capacità tecnica che è sempre più richiesta dall'industria moderna; spesso, i più bei nomi del radiantismo hanno raggiunto posizioni preminenti nell'industria elettronica e delle telecomunicazioni.

Anche la sperimentazione pura dei radianti ha una importanza, in quanto integra utilmente la ricerca degli Enti Governativi e dell'industria. Ricordiamo il contributo dato dagli OM in occasione dell'anno geofisico internazionale e, più recentemente, nell'ascolto dei segnali provenienti dai satelliti artificiali. Le migliaia di esperienze dilettantistiche hanno fornito una grande quantità di dati sulla propagazione delle radioonde, specalmente nelle gamme VHF ed UHF. Gli studiosi hanno così avuto a propria disposizione dati sufficienti per elaborare nuovi tipi di propagazione, come ad esempio quella fondata sulla riflessione troposferica, sulla riflessione transequatoriale, sui fenomeni di ionizzazione sporadica.

I collegamenti basati sulla riflessione e rifrazione ionosferica sono, come sappiamo, molto legati al ciclo delle macchie solari, e quindi dànno spesso luogo ad irregolarità ed affievolimenti stagionali. Per questo si sta studiando la possibilità di trasmissione mediante echi lunari, ossia mediante riflessione da parte della superfiacie lunare delle onde radio. Anche in questo campo i radioamatori si mantengono in prima linea, ed anzi, negli Stati Uniti, esiste già un gruppo di radianti che si occupano principalmente, proprio di questo genere di trasmissioni.

Nella gamma VHF, i radianti sono anche riusciti ad effettuare collegamenti a lunga portata senza eco lunare. Ad esempio, si è riusciti a trasmettere dalla California alle Hawai (4.000 km.) alla frequenza di 144 MHz, il che rappresenta un primato che non era stato ottenuto dalla scienza ufficiale.

Parallelamente ai progressi conseguiti nelle trasmissioni alle frequenze elevate, che sono oggi all'ordine del giorno, anche le trasmissioni in onde corte hanno registrato notevoli progressi, grazie all'impiego di ricevitori sempre più sensibili e selettivi, e di antenne ad alto guadagno. Come si vede, i radioamatori hanno tutt'altro che esaurito la loro funzione di utilità scientifica, in quanto i progressi nel campo delle telecomunicazioni sono del tutto imprevedibili, e le esperienze della grande massa dei dilettanti non possono che portare a nuove soluzioni tecniche e a nuove scoperte.

COME DIVENTARE RADIOAMATORE

Per poter effettuare delle trasmissioni, occorre disporre di una licenza governativa. Ciò è comprensibile se si pensa che le comunicazioni via radio offrono vastissime possibilità, e devono pertanto essere disciplinate dal governo attraverso una ben precisa regolamentazione e l'obbligo di possesso della licenza. Con tale obligo si impedisce un uso illegale delle radiocomunicazioni, quale, ad esempio, l'attività spionistica.

Trasmettere senza licenza significa andare sicuramente incontro a gravi sanzioni, anche di carattere penale. In una prossima lezione, in modo particolare, ci occuperemo di tutte le formalità necessarie per ottenere la licenza. Per ora anticipiamo che, per il suo conseguimento, occorre superare un esame teorico-pratico di radiotrasmissione e ricezione. Le nozioni tecniche e teoriche da noi esposte in questo Corso son più che sufficienti per superare la parte teorica dell'esame. Quest'ultimo comprende tuttavia anche prove pratiche di trasmissione e ricezione in codice telegrafico, per eseguire le quali occorrono particolari esercitatori a tasto telegrafico.

Tasti telegrafici ed esercitatori

Il più semplice tipo di tasto telegrafico è rappresentato alla **figura 2**. Si tratta di una tavoletta in legno o in materia plastica, sulla quale è fissata una forcella sostenente una leva metallica, ruotante attorno ad un asse. In condizioni di riposo, una molla provvede a mantenere la leva abbassata dalla parte sinistra, in modo tale che tra il perno di destra e l'elettrodo ad esso sottostante non si verifichi contatto. Operando una pressione sulla manopola di comando, il contatto di cui si è detto si chiude; quando, successivamente, si lascia libera la manopola, la molla fa sì che la leva ritorni automaticamente nelle condizioni precedenti.

Elettricamente, il tasto equivale, evidentemente, ad un interruttore. L'ampiezza di rotazione della leva, (di-

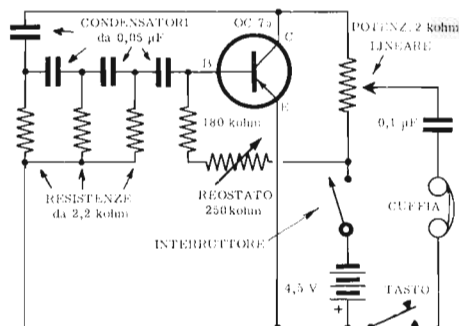



Fig. 5 - Circuito elettrico di un oscillofono, (per esercitazioni telegrafiche), impiegante un transistore. E' possibile regolare sia il volume che il tono della nota prodotta.

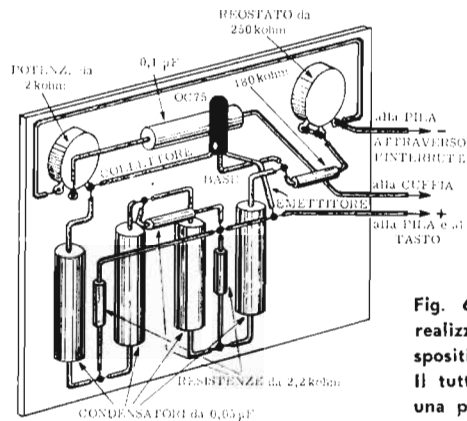



Fig. 6 - Esempio di realizzazione del dispositivo di figura 5. Il tutto è montato su una piastrina che può fungere da coperchio ad una scatola.

stanza tra i due elettrodi), è regolabile mediante una vite, come si può osservare sull'illustrazione. Anche la tensione della molla può essere regolata mendiante vite sottostante, fino ad ottenere le condizioni di lavoro del tasto più adatte all'operatore. Il tasto ora descritto non consente alta velocità di trasmissione.

Una velocità maggiore si può ottenere con l'uso di tasti automatici, i quali presentano il vantaggio essenziale di eseguire automaticamente, con un solo comando, i punti e le serie di punti consecutivi dell'alfabeto Morse. Lo schema semplificato di un tasto semiautomatico è rappresentato alla **figura 3-A**. In questo caso, la leva di comando è disposta in modo da poter ruotare su di un piano orizzontale; quando la leva viene spostata verso destra, l'estremità opposta si sgancia ed entra in oscillazione. La durata delle oscillazioni dipende dalla posizione del contrappeso spostabile lungo la leva; quando tale peso si trova nelle vicinanze dell'estremità, le oscillazioni avvengono più lentamente, mentre spostandolo verso il fulcro, la velocità di oscillazione aumenta. Quando viene a cessare la pressione verso destra dell'estremità di comando della leva, il braccio oscillante si riaggancia automaticamente, e cessano pertanto le sue oscillazioni.

Allorchè la leva di comando viene spostata verso sinistra, non si provoca alcuno spostamento del braccio oscillante, come si può notare alla figura 3-**B**; ciò si ottiene mediante un particolare tipo di fissaggio a cerniera tra la prima e la seconda metà della leva. In questa posizione, viene a chiudersi il contatto C2, che permane chiuso fino a che non si riporta la leva di comando in posizione di riposo.

I due contatti, *C*1 e *C*2, sono disposti in parallelo, e quindi l'intero sistema si comporta, spostando la leva verso sinistra, come un normale tasto; la durata di chiusura del contatto relativo (*C*2) dipende — in questo caso — dalla durata della pressione sulla leva. Spostando la leva verso destra, invece, il contatto relativo (*C*1) si apre e si chiude alternativamente e ripetutamente in modo automatico, fino a che non si riporta la leva in posizione di riposo.

Per le trasmissioni in codice telegrafico, le linee si ottengono spostando la leva verso sinistra ed i punti spostandola verso destra. Il vantaggio di questo tasto è duplice. In primo luogo, quando si devono trasmettere più punti di seguito (la lettera « s », ad esempio, che è costituita da tre punti consecutivi), è sufficiente un solo spostamento della leva. Infatti, spostando la leva verso destra, si ottiene automaticamente una serie di punti, che può essere interrotta al momento desiderato riportando la leva in centro; ciò comporta una più alta velocità di trasmissione. Inoltre, come si è detto, la durata dei punti dipende esclusivamente dalla posizione del peso sul braccio oscillante, e quindi non dipende più dalla prontezza di riflessi dell'operatore. Si ottiene perciò anche una maggiore precisione.

Quando sono necessarie alta velocità ed ottima chiarezza, (ciò però si verifica quasi sempre presso stazioni radio commerciali) si ricorre ai tasti interamente automatici, basati sull'impiego di nastri di carta perforati preventivamente dall'operatore, usando una tastiera simile a quella di una macchina per scrivere.

Per conseguire la necessaria pratica di trasmissione e ricezione, in codice telegrafico, è indispensabile la costruzione di un esercitatore. Il tipo meno complesso è rappresentato alla **figura 4**. Occorrono:

1) Un tasto semplice. I tasti semiautomatici non sono molto utili per le esercitazioni poichè richiedono una prontezza che il principiante ancora non ha.

2) Una cuffia. Qualunque tipo è adatto, purchè l'impedenza sia almeno di 1000 ohm.

3) Un cicalino, (elettrovibratore). Il cicalino è indicato, nello schema, entro il rettangolo tratteggiato. La sua funzione è quella di trasformare la corrente continua della batteria in corrente pulsante ad audiofrequenza, udibile mediante la cuffia.

4) Una batteria. Normalmente si possono usare tensioni comprese tra 1,5 e 4,5 volt.

5) Un potenziometro. Il valore di questo componente non è critico, purchè sia dello stesso ordine di grandezza dell'impedenza della cuffia. La funzione del potenziometro è quella di regolare l'intensità sonora.

Il principio di funzionamento di questo esercitatore è fondato sulle proprietà dell'elettrovibratore. Questo è composto da un avvolgimento, provvisto di un nucleo ferromagnetico, e da un interruttore, comandato da una piccola ancora in materiale ferromagnetico. In condizioni di riposo, una molla provvede a trattenere l'ancora in una posizione che chiude l'interruttore. A interruttore chiuso, una corrente percorre l'avvolgimento,

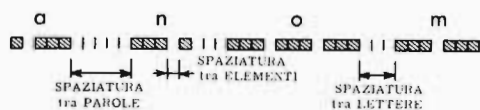



Fig. 7 - Durata delle diverse unità (punto, linea, spazi), nell'alfabeto Morse. Come si nota, esistono tre tipi di spazi (tra elementi, tra lettere e tra parole).

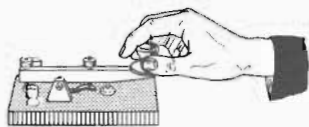



Fig. 8 - Come si impugna il tasto a manipolazione verticale. Il polso non deve essere appoggiato, ma può esserlo il gomito.

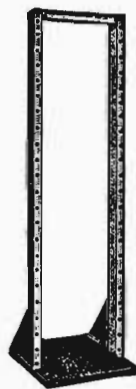



Fig. 9 - Intelaiatura del tipo detto « a rack ».

Fig. 10-A - Stazione completa di amatore. Il trasmettitore è a sinistra, su « rack ».

e quindi il nucleo attrae l'ancora, interrompendo così il circuito. La corrente cessa e l'ancora viene nuovamente attratta dalla molla verso la posizione di chiusura dell'interruttore. Questo ciclo si ripete molto rapidamente dando origine, ai capi dell'avvolgimento, ad una tensione ad impulsi avente frequenza acustica.

Un altro semplice circuito per esercitazioni al tasto telegrafico è riportato alla **figura** 5. Si tratta di un vero e proprio circuito oscillante impiegante il transistore OC75; la reazione positiva necessaria viene ottenuta mediante una rete *RC* che provvede al necessario sfasamento. Detta rete è composta da quattro condensatori da 50.000 pF e da tre resistenze da 2,2 kohm. Il potenziometro da 250 kohm serve per regolare la la frequenza di oscillazione.

Il potenziometro lineare da 2 kohm serve invece per la regolazione del volume. La cuffia deve avere un'impedenza dell'ordine di 2000 ohm. Il tasto viene inserito nel circuito di ritorno della cuffia, e la sua azione è evidente, comportandosi esso come un interruttore. La realizzazione pratica può essere effettuata su di una piccola piastra metallica o in materiale plastico. La posizione dei componenti non è critica; riportiamo comunque, alla **figura** 6, uno schema pratico di montaggio.

Esercitazioni pratiche

Il codice internazionale telegrafico (alfabeto Morse) è già stato da noi riportato alla lezione 132ª. Le lettere, i numeri, ed i segni convenzionali sono rappresentati, in esso, mediante tre elementi fondamentali: *il punto*, o segnale breve; *la linea*, o segnale lungo; *gli spazi*. Per quanto riguarda la durata di ciascuno di questi tre elementi, si assume come fondamentale la durata del punto; le altre risultano tutte multiple esatte di questa ultima. Per chiarire questo concetto, prendiamo in considerazione la **figura** 7. La durata del punto (durata elementare) è ivi rappresentata da un quadretto. La durata della linea risulta rappresentata da tre quadretti. Ciò significa che il segnale corrispondente alla linea deve avere una durata tripla di quello corrispondente al punto. Per gli spazi tra un segnale e l'altro, occorre considerarne di tre tipi diversi, e precisamente:

a) La spaziatura tra un elemento e l'altro, entro una stessa lettera; questa ha una durata pari a quella di un punto. In figura, si vedono cinque spaziature di questo tipo delle quali, a titolo di esempio, è stata indicata quella tra la linea ed il punto della « n ».

b) La spaziatura tra una lettera e l'altra. Corrisponde ad una durata di tre punti, ossia a quella di una linea. In figura vi sono due spaziature di questo tipo, delle quali è stata presa in considerazione a titolo di esempio, quella tra la « o » e la « m ».

c) La spaziatura tra una parola e l'altra; ha una durata pari a quella di cinque punti. L'unica spaziatura di questo genere presente in figura, è quella tra la « a » e la « n ».

Da quanto detto, si comprende come l'avere imparato a memoria il codice sia solo il primo e più facile passo, poichè la maggiore difficoltà sorge nell'applicazione pratica, sopratutto per ciò che riguarda l'esatta durata dei segnali e degli spazi. L'alterazione delle durate è particolarmente grave perchè, in ricezione, si possono determinare errori dovuti allo scambio di un segno per l'altro o di una spaziatura per l'altra. Indicheremo la procedura che riteniamo migliore, ai fini di un rapido apprendimento della tecnica di trasmissione e ricezione telegrafica. Per eseguire gli esercizi che indicheremo è necessario disporre di uno degli esercitatori descritti in precedenza. Il lettore non deve temere per le norme alle quali abbiamo ora fatto cenno: accingendosi agli esercizi egli vedrà che gli risulterà facile tenere a mente la durata dei segnali e degli spazi, più che altro in virtù del « suono » della emissione. Ogni lettera, ogni sigla, assumerà una fisionomia sonora che la farà subito individuare; perciò, un primo consiglio: nell'imparare a memoria il codice, più che associare le lettere alla loro immagine grafica, composta da linee e punti, è meglio riferirle all'insieme corrispondente di suoni lunghi e brevi. Prima ancora di imparare a trasmettere col tasto, è bene imparare a comporre a voce le singole lettere dapprima, e poi le parole. Ad esempio, le linee si possono pronunciare « ta » (con la *a* lunga) ed i punti « ti » (con la *i* breve), in modo da rispettare la durata dei segnali e degli spazi.

Chi ha un amico disposto ad imparare anch'egli il codice, è bene si eserciti a lungo conversando esclusivamente a mezzo del codice telegrafico, col sistema ora accennato. Naturalmente, agli inizi, ci saranno difficoltà ad intendersi; tuttavia, con l'esercizio, si acquisterà la necessaria scioltezza, ed una buona padronan-

Fig. 10-B Le apparecchiature sono in un piccolo « rack » da tavolo. Non di rado, tra gli OM, si incontrano delle « YL » o « XYL » (signorine o signore).

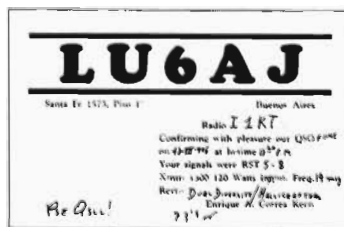
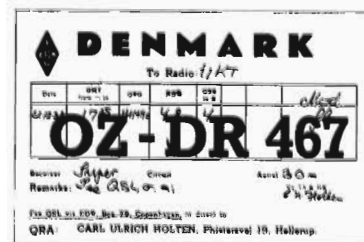



Fig. 11 - Due cartoline di conferma (QSL), relative a due collegamenti dilettantistici, indirizzate ad un OM italiano (i1KT). Quella a sinistra è di un dilettante argentino, e l'altra di un OM della Danimarca: quest'ultima, si riferisce ad un QSO clandestino, effettuato nel 1938.

za del codice. Chi è da solo può eseguire egualmente esercizi del genere, onde imparare a riconoscere le lettere esclusivamente attraverso il loro ritmo sonoro di brevi e lunghe.

Quando il codice sia stato ben assimilato, si può cominciare ad usare l'esercitatore. In questa seconda tappa, tutta l'attenzione deve essere dapprima volta al corretto uso del tasto. Per questo insistiamo nel dire che, prima di iniziare con l'esercitatore, occorre essere ben sicuri della conoscenza «ritmica» dell'alfabeto.

E' molto importante, per acquisire in breve tempo una discreta velocità di trasmissione, imparare a manipolare in posizione corretta. Come regola generale, si può affermare che i movimenti necessari al comando del tasto devono essere eseguiti esclusivamente col polso, e non, come ad alcuni viene spontaneo, con le dita e l'intero avambraccio. Il tasto deve essere impugnato nel modo illustrato alla **figura 8**. Il polso non va appoggiato in nessun caso sullo spigolo del tavolo: esso deve stare sollevato, durante la trasmissione, ed appoggiato sul piano del tavolo durante gli intervalli di riposo. Per evitare di dover sostenere, in trasmissione, tutto il peso del braccio, è bene però che sul piano del tavolo venga appoggiato il gomito.

La ragione per cui non è opportuno appoggiare nè il polso nè l'avambraccio sullo spigolo del tavolo deriva da due circostanze. Innanzi tutto si ottiene, con tali posizioni, una minore velocità di trasmissione, ed in secondo luogo, esse impediscono una regolare circolazione del sangue nelle arterie del braccio, il che può provocare indolenzimento.

Assunta la corretta posizione, si cominci ad eseguire esercizi volti a rendere più sciolto il movimento del polso, senza preoccuparsi, per il momento, del segnale che si trasmette. Successivamente, mentre si trasmette, si ascolti il segnale nella cuffia dell'esercitatore, e si cominci a badare all'esattezza delle durate, eseguendo una serie di linee, punti e spazi. Quando il polso si sia abituato ad eseguire senza sforzo tali esercizi, si può cominciare a comporre dapprima singole lettere, poi parole, ed infine intere frasi.

Naturalmente, la destrezza che si consegue in trasmissione deve essere accompagnata da una eguale abilità nell'interpretazione delle ricezioni. A questo proposito, lo stesso esercitatore può essere usato contemporaneamente da due persone: una trasmette col tasto e l'altra riceve in cuffia.

Chi è da solo può ricorrere ad un magnetofono, ed incidere sul nastro le proprie trasmissioni in codice, cercando poi di comprenderle, riascoltandole a distanza di tempo. Molto utile, è l'ascolto delle radiotrasmissioni in codice telegrafico che vengono effettuate in buon numero nella gamma delle onde corte. Occorre, naturalmente, disporre di un ricevitore di una certa sensibilità ed avere già una certa pratica all'ascolto, poichè dette trasmissioni vengono effettuate quasi sempre a notevole velocità.

L'ATTIVITA' dei RADIOAMATORI

Quando il radioamatore abbia conseguito la licenza di trasmissione, può iniziare la sua attività. Tale attività, peraltro, non può svolgersi arbitrariamente, ma è soggetta ad una serie di norme, che noi riporteremo in un'altra lezione. Come prima cosa, occorre disporre di un locale adatto per l'installazione delle proprie apparecchiature. Non è necessario molto spazio, anzi, molti radioamatori lavorano in soffitta, col vantaggio di trovarsi più in alto, e quindi più vicini all'antenna. E' bene disporre di un banco da lavoro, sul quale sistemare il trasmettitore, con l'eventuale modulatore o tasto telegrafico, il ricevitore, ed i diversi strumenti di misura e di controllo di cui si dispone. E' da osservare che, spesso, il dilettante, allorchè l'assieme dei diversi telai diventa ingombrante e di un certo rilievo, ricorre al raggruppamento — in particolare della sezione trasmittente — su di una robusta e apposita intelaiatura detta « rack » (**figura 9**). Tutto l'assieme viene poi sistemato in maniera razionale, comoda all'impiego, così come si può vedere alle **figure 10-A** e **10-B**. Alle pareti si possono appendere la licenza di trasmissione ed i vari diplomi conseguiti, che costituiscono l'orgoglio di ogni radioamatore.

E' bene tenere presente che, per norma di legge, il locale da cui vengono effettuate le trasmissioni deve poter essere ispezionabile, in qualunque momento, da parte dei competenti funzionari ministeriali. Non è possibile trasmettere da locali al di fuori del domicilio dichiarato ai fini della licenza: vengono concessi, comunque, particolari permessi per trasmettitori portatili.

Fig. 12 - Esempio di pagina del « libro di stazione », sul quale vengono registrati tutti gli estremi del collegamento effettuato. La A.R.I., ossia la associazione italiana che raggruppa i dilettanti, lo fornisce ai suoi soci.

A. R. I.
ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA

Stazione Radio i 1........................ PAG. N.

N. QSO	DATA	ORA G. M. T.	FRE-QUENZA	CLASSE EM	POTENZA	NOMINATIVO	RAPPORTO DATO			RAPPORTO RICEVUTO			DATI DEL CORRISPONDENTE			ANNOTAZIONI	FINE QSO G. M. T	QSL	
							R	S	T	R	S	T	QTH	NOME	FRE-QUENZA			INV	RIC

Come avviene un collegamento

Prima di effettuare tentativi di collegamento bilaterale, è opportuno che il radioamatore si eserciti a lungo nella ricezione, sia in « fonia » che in « grafia ». Naturalmente, l'ascolto dovrà essere effettuato nelle bande dilettantistiche, in modo da ricevere le emissioni di altri radioamatori. Da questo ascolto, il principiante imparerà moltissime particolarità e consuetudini proprie delle trasmissioni dilettantistiche; inoltre, acquisterà una maggiore conoscenza del proprio ricevitore, imparandolo a manovrare con rapidità e precisione.

Quando si è certi di essere in grado di effettuare con sicurezza la ricezione, si può, finalmente, tentare il primo collegamento bilaterale. Il primo passo da farsi è la trasmissione della **chiamata generale**, che viene abbreviata dai radioamatori, con la sigla *CQ* (sia in « grafia» che in « fonia »). Il *CQ* va effettuato su di una frequenza qualunque appartenente ad una delle bande riservate ai dilettanti. Occorre però fare attenzione che la frequenza sulla quale si trasmette non sia già impegnata in quel momento da qualche altra trasmissione.

Nelle bande dilettantistiche è sempre molto forte il *QRM* (che significa interferenza, secondo un codice, detto **codice Q**, del quale diremo). Infatti, i dilettanti, dato il forte numero e la limitazione delle bande loro assegnate, non possono avere ognuno un proprio canale di trasmissione, e quindi sono costretti a trasmettere sulla prima frequenza libera che riescono a trovare nella banda. Per questo i trasmettitori dei radiantisti sono spesso provvisti di un particolare tipo di circuito (oscillatore a frequenza variabile, V.F.O.) che consente loro di sintonizzarsi sulle diverse frequenze delle gamme. Per evitare, o comunque ridurre a minime proporzioni, il *QRM*, occorre assicurarsi, prima di lanciare il *CQ*, che nessun altro radiante stia in quel momento trasmettendo sulla frequenza che si intende adottare. A questo scopo, è sufficiente sincronizzare il proprio ricevitore sulla stessa frequenza.

Poichè le bande dilettantistiche, come si è detto, sono ristrette, esse risultano sempre molto affollate, e non è facile trovare in ogni momento uno « spazio libero » ove effettuare la propria trasmissione. In questi casi è necessario attendere, esplorando la gamma col ricevitore, fino a trovare una frequenza libera. Una delle doti che più si impongono, per essere buoni radioamatori, è l'autodisciplina, che impone una attesa, anche lunga, prima di trasmettere, quando non si riesce a trovare una frequenza libera.

Esempio di trasmissione in « grafia »

La trasmissione si inizia ripetendo per almeno tre volte la sigla *CQ*, e poi il proprio nominativo di chiamata, preceduto dalla sigla *DE*. Anche **il nominativo** va ripetuto tre volte. Il nominativo di chiamata è una particolare sigla che costituisce un vero e proprio « nome dilettantistico », che viene attribuito a chi, avendo conseguito la licenza di trasmissione, entra a far parte della grande famiglia dei radianti. Esso è costituito da due gruppi di lettere e numeri, il primo dei quali indica la nazionalità (prefisso di nazionalità) ed il secondo il singolo operatore. Abbiamo già pubblicato i prefissi di nazionalità relativi alle stazioni commerciali: pubblicheremo anche quelli riguardanti i dilettanti.

A chiamata ultimata, si trasmette il segno del codice - - - — -, comunemente usato come separatore, e poi si ripete l'intera chiamata. Ciò per diverse volte, consecutivamente, onde aumentare la possibilità di essere uditi da qualche radiante in ascolto sulla stessa frequenza. E' bene non essere però troppo insistenti; l'intera chiamata va ripetuta in modo da non superare, complessivamente, i due o tre minuti. Alla fine, per indicare che la chiamata è conclusa, e che si passa alla ricezione, si trasmette la sigla *K* (— - —).

Successivamente, si passa all'ascolto, sintonizzando il ricevitore in modo particolare sulla frequenza usata in trasmissione, non trascurando però di esplorare molto lentamente la zona di frequenze vicine, per circa 10 kHz al di sopra, e 10 al di sotto della propria frequenza di trasmissione ed eventualmente tutta la gamma. Se si è fortunati, si riceverà la risposta di qualcuno alla propria chiamata. Agli inizi, più che altro per propria inesperienza, non è facile ottenere delle risposte, ma con la pratica, e soprattutto ascoltando i collegamenti e le chiamate degli altri, si diviene più esperti, e si conseguono i primi successi.

Per rispondere ad una chiamata generale, si opera nel modo seguente. Si trasmette per tre volte il nominativo di chiamata della stazione alla quale si risponde, indi, dopo aver inserito la sigla *DE*, si enuncia per tre volte il proprio nominativo. Nel caso in cui il radiante

Fig. 13 - L'industria realizza materiale apposito per le stazioni dei dilettanti: valvole, cristalli di quarzo, bobine, condensatori variabili, e, qualche volta, scatole di montaggio di intere apparecchiature di trasmissione e ricezione.

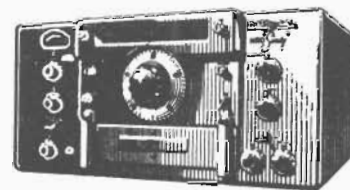
Fig. 14 - Un apparecchio ricevente (a destra) ed un trasmettitore (sotto), costruiti appositamente per i dilettanti. La trasmittente è di produzione italiana (Geloso).

al quale si è risposto non abbia ben compreso il nominativo, esso trasmetterà, secondo il codice *Q*, la domanda: *QRZ* ?, seguita da *DE* e dal proprio nominativo di chiamata. *QRZ* significa « chi mi chiama » ?. Occorre allora ripetere la precedente risposta, trasmettendo più lentamente, e ripetendo il proprio nominativo più volte consecutive.

Quando il collegamento è finalmente stabilito, si procede alla conversazione in codice. Argomento principale della conversazione, oltre a brevissimi convenevoli, sono di solito notizie tecniche riferite alla qualità della trasmissione e della ricezione. Talvolta si scambiano notizie sulle condizioni atmosferiche, dato che queste ultime sono molto importanti per la propagazione delle radioonde. Durante il collegamento è consuetudine trasmettere un reciproco punteggio relativo all'intensità dei segnali del corrispondente.

Quando il collegamento avviene a notevoli distanze, esso prende il nome di *DX*. L'associazione mondiale dei radiantisti concede particolari diplomi a chi riesce a stabilire collegamenti particolarmente difficili, o per la distanza o per le avverse condizioni di propagazione.

L'avvenuto collegamento si conferma con l'invio reciproco, da parte dei due interessati, di una speciale cartolina, più o meno elaborata, di cui sono in possesso tutti gli *OM*. Tale cartolina viene denominata *QSL*, che nel codice *Q* significa « accuso ricevuta del radiotelegramma ». In essa, come dimostra la **figura 11**, vengono segnalati i dati della stazione nonchè i riferimenti al collegamento avvenuto. Ogni radiantista conserva le *QSL* ricevute, che testimoniano il suo lavoro, e dànno una precisa valutazione della potenza della stazione e della perizia adoperata nel collegarsi con i più disperati punti del globo. Qualsiasi collegamento deve essere registrato nell'apposito « libro di stazione » (**figura 12**).

Allo scopo di mettere alla prova la propria abilità, i radioamatori di tutto il mondo hanno istituito diplomi e gare, aventi valore internazionale. Sono state create molte forme di punteggio, le quali tengono conto non solo della potenza del trasmettitore e del tempo impiegato per effettuare un dato collegamento, ma anche della abilità tecnica del radiante nel conseguire tale risultato. Tra i diplomi, ricordiamo il « *DX CC* » (*DX Century Club*) che viene attribuito a tutti quei radiantisti i quali possono dimostrare, con cartolina di conferma (*QSL*) di essersi collegati con stazioni di almeno 100 Paesi diversi; è questo uno dei diplomi più difficili da ottenere.

Un altro diploma che presenta un certo valore è il « *WAZ* » (*Worked All Zones*) assegnato al radioamatore che dimostra, con *QSL*, di essersi collegato con tutte le 40 zone radiantistiche in cui è stato diviso il nostro pianeta. Esistono poi numerosi altri diplomi, di minor valore, che vengono attribuiti dalle singole associazioni locali; ad esempio, la A.R.I. conferisce un particolare attestato (*Certificato del Mediterraneo*) rilasciato a coloro che possono dimostrare di aver stabilito collegamenti bilaterali con tutti i Paesi del bacino Mediterraneo. Questi diplomi non hanno, in genere, alcun limite di tempo, poichè possono essere conseguiti in un certo numero di mesi, o anche di anni.

Esistono poi i cosiddetti « contest », i quali hanno una durata limitata nel tempo, e vengono svolti su basi internazionali per un periodo di tempo che va dalle 24 alle 48 ore consecutive. Si tratta di vere e proprie gare, rette da particolari formule per l'assegnazione del punteggio, le quali tengono conto delle differenti condizioni geografiche, di frequenza e di potenza dei partecipanti alla gara, in modo da porli tutti in condizioni di aspirare alla vittoria, in dipendenza della sola abilità tecnica.

La partecipazione a queste gare ed ai collegamenti in genere presuppone non solo abilità, ma anche correttezza da parte di tutti i partecipanti. Ogni singolo radioamatore non deve considerarsi il dominatore incontrastato della gamma: egli deve coabitare con gli amici del quartiere, della città e di tutto il mondo. Con le sue trasmissioni non deve nè « soffocare » i vicini, nè occupare un eccessivo spazio nella gamma. Ad esempio, quando si trasmette in « fonia », è bene non usare mai segnali modulanti di frequenze superiori ai 3,5 kHz perchè altrimenti si occuperebbe con le bande laterali di modulazione una zona eccessiva della gamma. Si deve porre attenzione a non produrre disturbi nè interferenze, badando ad eliminare le eventuali armoniche, che potrebbero interferire con le trasmissioni televisive e radiofoniche.

Alcune industrie producono materiale ed apparecchi appositamente progettati per l'impiego nell'attività dilettantistica: la **figura 13** illustra alcune parti e la **figura 14** due apparecchiature.

COSTRUZIONE di RICEVITORI per ONDE CORTE

Uno dei requisiti più importanti di un ricevitore è, come è ovvio, la sua sensibilità, ossia la sua attitudine a ricevere segnali molto deboli. Per stabilire dei *DX*, non è sufficiente disporre di un trasmettitore molto potente: la bilateralità del collegamento richiede anche una buona ricezione del corrispondente, il quale, talora, dispone di un trasmettitore di scarsa o media potenza. Si comprende perciò quale sia l'importanza del ricevitore, la cui sensibilità deve consentire di captare con sufficiente chiarezza segnali anche molto deboli.

Anche la selettività è di importanza fondamentale. Come sappiamo, le trasmissioni dilettantistiche debbono aver luogo entro bande di frequenza molto ristrette; pertanto, dato il gran numero dei radianti, tali bande sono sempre molto « affollate », con conseguente forte avvicinamento tra i diversi canali di trasmissione. E' quindi essenziale che un buon ricevitore sia così selettivo da evitare la ricezione contemporanea delle emissioni adiacenti. Ciò, particolarmente quando l'emissione proviene da lontano, e nelle vicinanze della frequenza che si vuole ricevere esiste qualche altra trasmissione, irradiata con maggiore potenza o da minore distanza. In questi casi, se il ricevitore non è molto selettivo, si determina un vero e proprio « soffocamento » della trasmissione più debole o distante, da parte dell'altra.

Le due qualità ora citate sono indispensabili in un buon ricevitore. Ne esistono tuttavia altre che, pur di importanza inferiore, sono egualmente molto utili per effettuare buoni collegamenti. Tra queste citiamo in primo luogo la stabilità, il basso rumore, la limitazione dei disturbi.

CIRCUITI PARTICOLARI

Per ottenere le prerogative di cui si è detto, i ricevitori dei radianti impiegano molti circuiti di tipo particolare, di cui ci occuperemo. Alcuni di questi sono presenti esclusivamente nei ricevitori più costosi, mentre altri sono comuni perchè indispensabili.

Conversione multipla. — I ricevitori per dilettanti sono quasi sempre del tipo supereterodina, ossia a conversione di frequenza ed amplificazione intermedia a frequenza fissa (MF). I ricevitori in reazione, in passato molto usati, sono ora costruiti quasi esclusivamente dai principianti, essendo più semplici ed economici, ma anche meno sensibili e selettivi. Nella seconda parte della lezione descriveremo, tuttavia, sia un semplice ricevitore con reazione, che un più complesso ricevitore supereterodina.

Come abbiamo visto nella lezione dedicata ai ricevitori supereterodina, questi presentano, oltre ai ben noti innegabili vantaggi, l'inconveniente costituito dalla cosiddetta interferenza di immagine. Questo difetto viene eliminato, nei ricevitori dilettantistici di qualità, mediante l'effettuazione di più conversioni di frequenza successive. Per comprendere come sia possibile eliminare detto inconveniente, riprendiamo in considerazione le modalità secondo le quali esso si manifesta.

La conversione di frequenza è ottenuta mescolando tra loro il segnale proveniente dal circuito di antenna e quello generato dall'oscillatore locale, la cui frequenza differisce da quella del precedente per un valore costante (Media Frequenza). Supponiamo, ad esempio, che la MF sia di 500 kHz ed il segnale da ricevere di 700 kHz. L'oscillatore locale è, in tale caso, sintonizzato su di una frequenza di 1.200 kHz. In queste condizioni, un segnale di 1.700 kHz presente sull'antenna, viene anch'esso convertito in uno a 500 kHz (1.700 − 1.200 = 500 kHz). Come si vede, i due segnali ricevibili contemporaneamente differiscono tra loro per il doppio del valore della MF ossia per 1.000 kHz.

I ricevitori di tipo domestico vengono normalmente utilizzati nella gamma delle onde medie, e pertanto il fenomeno dell'interferenza d'immagine non è — per essi — grave, poichè la scarsa estensione di detta gamma, e la frequenza di ricezione relativamente bassa, fanno sì che la selettività propria del circuito accordato di ingresso sia sufficiente ad evitare forti interferenze. Infatti, un solo circuito accordato è sufficiente per separare, ad esempio, un segnale a 700 kHz da un segnale a 1.700 kHz.

I ricevitori dilettantistici operano invece su frequenze superiori (gamma delle onde corte), ed ivi il fenomeno dell'interferenza di immagine diviene grave. Un solo circuito accordato non basta, ad esempio, per separare un segnale a 14 MHz da uno a 15 MHz. Inoltre, le ricezioni degli OM si effettuano spesso con segnali di ingresso debolissimi, ed è quindi sufficiente la presenza di un forte segnale che differisca da quello che si vuole ricevere per il doppio del valore della MF (1 MHz), perchè si determini una forte interferenza accompagnata, spesso, da completa inintelligibilità.

Mediante la conversione multipla si ottiene, anche nella gamma delle onde corte, una selettività sufficien-

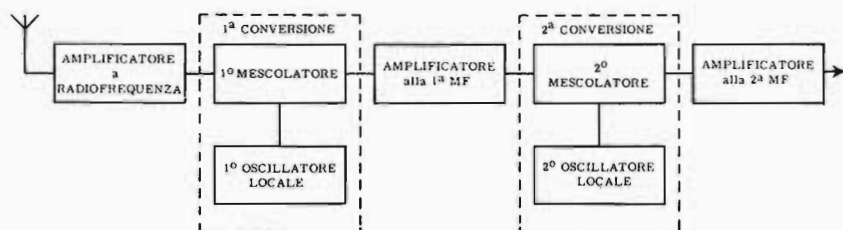



Fig. 1 - Schema a blocchi dei primi stadi di un ricevitore a doppia conversione di frequenza. Si tratta, in sostanza, di convertire due volte consecutive il segnale per due valori diversi di Media Frequenza. In tal modo, si evita l'interferenza d'immagine (M.F. alta) e l'interferenza tra stazioni (M.F. bassa).

te a respingere la frequenza immagine. Abbiamo parlato di conversione multipla perchè alcuni ricevitori, di tipo molto complesso, sono provvisti di tre od anche quattro conversioni di frequenza. Comunemente si tratta però, semplicemente, di una conversione doppia.

Vediamo in che cosa consista precisamente la doppia conversione. Ad un circuito di accordo, e talora ad uno stadio preamplificatore a radiofrequenza, segue un primo stadio convertitore che trasforma la frequenza del segnale di ingresso in una prima MF (del valore di circa 4 MHz). Impiegando una Media Frequenza di valore così elevato, il fenomeno dell'interferenza di immagine, teoricamente ancora possibile, in pratica non si manifesta. Infatti, in questo caso, i due segnali che riescono a passare contemporaneamente attraverso i circuiti a MF differiscono tra loro di 2 x 4 MHz, ossia di ben 8 MHz. Questa differenza è tale che, anche con

Fig. 2 - Due circuiti di filtro a cristallo. Entrambi possono essere inseriti tra uno stadio e quello successivo nella sezione di amplificazione a Media Frequenza. Con tali dispositivi si ottengono una selettività ed una stabilità maggiori che non aumentando il numero dei circuiti accordati. In pratica, la frequenza di funzionamento è determinata dai cristalli.

un solo circuito accordato di ingresso, si ha una selettività sufficiente a respingere la frequenza immagine.

Successivamente, il segnale a 4 MHz viene convertito in una frequenza più bassa (IIª MF), pari circa al valore adottato per la MF dei normali ricevitori (compresa quindi tra i 450 ed i 500 kHz). Questa seconda conversione non dà luogo ad interferenze di immagine, poichè prima di essa sono presenti numerosi circuiti accordati, in grado di operare una sufficiente selezione. Al secondo stadio di conversione seguono uno o più stadi amplificatori di MF normali. La **figura 1** illustra lo schema a blocchi dei primi stadi di un ricevitore con doppia conversione di frequenza.

Da quanto detto, si potrebbe pensare che, per ottenere le medesime buone prestazioni, sia sufficiente effettuare una sola conversione, utilizzando però il valore elevato di MF (ad esempio, 4 MHz). Effettivamente, il fenomeno dell'interferenza di immagine verrebbe — in questo modo — egualmente eliminato; non si otterrebbe tuttavia una sufficiente selettività rispetto alle frequenze adiacenti. Infatti, più alta è la frequenza di accordo di un circuito, più ampia è la sua banda passante. Si usa pertanto il sistema a doppia conversione che assicura, col primo valore della MF, l'assenza dell'interferenza d'immagine, e col secondo, una sufficiente selettività rispetto alle emissioni adiacenti.

L'impiego dei cristalli. — Nei ricevitori per dilettanti, i cristalli trovano frequente impiego, sia come stabilizzatori di frequenza di eventuali circuiti oscillatori locali, sia per l'ottenimento di determinati filtri che assicurano una selettività particolarmente elevata.

Nello stadio oscillatore relativo alla prima conversione di frequenza, non è possibile l'impiego di un cristallo, poichè si tratta di un circuito oscillante a frequenza variabile. Per rendere la frequenza di oscillazione più stabile, si ricorre allora ad un'alimentazione stabilizzata per la tensione anodica e, talora, anche per quella del filamento.

L'oscillatore di seconda conversione, invece, funziona ad una frequenza fissa, e quindi può essere provvisto di circuito a cristallo.

I filtri a cristallo, benchè relativamente costosi, sono utilizzati frequentemente nei ricevitori dilettantistici e professionali perchè costituiscono il metodo più efficace per ottenere un'alta selettività. Alla **figura 2**, riportiamo due schemi di filtri impieganti un solo cristallo, interponibili tra stadi amplificatori a MF successivi. La curva di risposta dei filtri di questo tipo, è indicata alla **figura 3**. Come si può notare, a sinistra del picco positivo, corrispondente alla massima selettività, è presente un picco negativo (picco di reiezione); la posizione di questo picco può essere modificata agendo sul condensatore variabile C1 (controllo « phasing »).

Utilizzando due cristalli, è possibile ottenere dei filtri in grado di fornire prestazioni ancora migliori. Come sappiamo, l'andamento ideale della curva di risposta di uno stadio a MF deve essere di tipo rettangolare. Con il circuito di **figura 4,** impiegante due filtri accordati su frequenze leggermente diverse, si ottiene una curva di risposta che si avvicina a quella ideale, come si può notare alla **figura 5**.

Occorre rilevare che la selettività richiesta ad un ricevitore dipende dal tipo di modulazione della trasmissione che si vuole ricevere. Infatti, trattandosi di una trasmissione in « fonia », si richiede idealmente una cur-

va di risposta rettangolare con una banda passante di circa 4 kHz; per la ricezione di trasmissioni in « grafia », è sufficiente una banda passante di 100 Hz, dato che tale tipo di trasmissione avviene con la sola portante (senza bande laterali).

Un altro tipo di trasmissione usato nelle bande dilettantistiche è quello ad una sola banda laterale (detta SSB dall'inglese « single side band »). In queste trasmissioni, si sopprime la portante ed una delle due bande laterali, ottenendosi così un maggior rendimento in trasmissione, nonchè l'occupazione di una banda di frequenze meno ampia. Le trasmissioni SSB richiedono, come è ovvio, una maggiore selettività da parte del ricevitore, dato che una delle bande laterali è soppressa, e pertanto, il canale di trasmissione occupa un'ampiezza pari alla metà di quella di una trasmissione con modulazione di ampiezza di tipo normale. La curva di risposta ideale è, nel caso della modulazione SSB, un rettangolo con ampiezza di circa 2 kHz, e perciò corrispondente alla curva di cui alla figura 5.

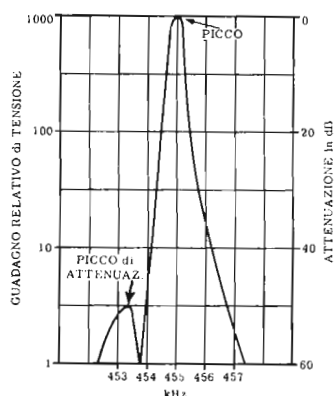



Fig. 3 - Curva di risposta di uno stadio di Media Frequenza con filtro a cristallo. Il picco più alto (massima selettività), è preceduto da un picco molto più basso, detto di reiezione o di attenuazione, la cui posizione può essere variata agendo sul controllo di fase (« phasing »).

I ricevitori più completi per OM, devono essere adatti per la ricezione di tutti e tre i tipi di trasmissione ora citati. Quindi, se si vogliono ottenere buoni risultati, è necessaria la presenza di un commutatore che provveda a modificare la curva di risposta degli stadi a MF adeguando l'ampiezza della banda passante al tipo di trasmissione che si vuole ricevere. Se si tratta di filtri a due cristalli, ad esempio, si può provvedere ad aumentare o diminuire, secondo le necessità, la differenza tra le frequenze di risonanza dell'uno e dell'altro cristallo.

Espansione di gamma. — La banda entro la quale si può sintonizzare un circuito accordato, dipende dalla induttanza della bobina e dal rapporto di capacità del condensatore variabile. Le bande dilettantistiche sono molto ristrette, ed è pertanto auspicabile « espanderle » in modo che, in corrispondenza di ogni bobina inserita, ad una intera rotazione del variabile corrisponda l'esplorazione di una piccola gamma di frequenze, equivalente ad una sola banda dilettantistica. In questo modo, il ricevitore è sintonizzabile sulle sole emittenti radiantistiche, le quali risultano più facilmente ritrovabili e maggiormente separate l'una dall'altra. Ciò perchè, all'intera rotazione del variabile, corrisponde l'esplorazione di una gamma molto ristretta.

Questa tecnica si denomina « espansione di gamma », perchè una banda di frequenze che, in un normale ricevitore, occupa solo una piccola zona della scala par-

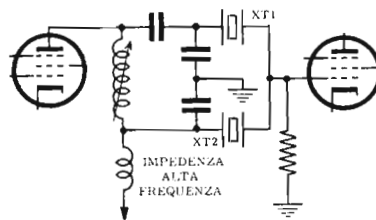



Fig. 4 - Accoppiamento tra due stadi amplificatori in Media Frequenza, con doppio filtro a cristallo.

lante, viene ora ad occuparla tutta, espandendosi. A causa delle diverse ampiezze delle bande dilettantistiche, i metodi per ottenere il rapporto di capacità necessario differiscono da banda a banda.

Consideriamo la **figura 6-A**. E' in essa rappresentato il più semplice metodo col quale si può ottenere l'espansione di gamma. In parallelo al condensatore principale $C2$ che determina la posizione della gamma, è disposto il « trimmer » $C1$, di capacità massima dell'or-

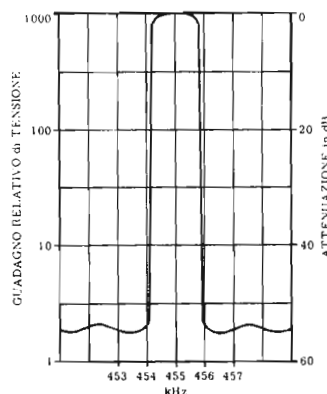



Fig. 5 - Curva di responso di uno stadio di Media Frequenza con filtro a due cristalli. L'appiattimento superiore del picco rappresenta una buona approssimazione alla curva ideale.

dine di 20 pF. Poichè le capacità di due condensatori in parallelo si sommano, ne risulta una diminuzione del rapporto tra la capacità massima e la capacità minima. Un esempio chiarirà questo concetto. Supponiamo che

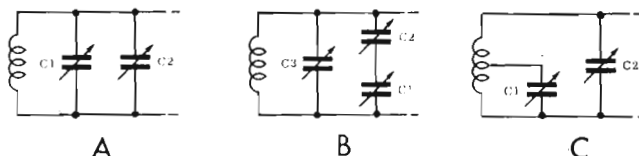



Fig. 6 - In A, espansione di gamma mediante due variabili in parallelo, di capacità diversa: in B, circuito analogo (più efficace), con diminuzione della capacità aggiunta mediante un'altra ad essa in serie; in C, espansione con collegamento di uno dei variabili ad una presa intermedia della bobina.

la capacità massima C_M di $C2$ sia di 100 pF, e la capacità minima c_m di 10 pF. Si ha, se è presente solo questo condensatore, un rapporto di capacità:

$$\frac{C_M}{c_m} = \frac{100}{10} = 10;$$

con l'aggiunta di $C1$, di 20 pF, la capacità massima sale a 120 pF e quella minima a 30 pF. Il nuovo rapporto di capacità è quindi:

$$\frac{C_M}{c_m} = \frac{120}{30} = 4.$$

Questa diminuzione del rapporto di capacità provoca un restringersi della banda di frequenza sintonizzabile, e quindi una espansione di gamma.

Un sistema che consente un'espansione di gamma ancora maggiore è quello illustrato alla figura **6-B**.

Il condensatore che allarga la banda (*C1*) si trova, questa volta, in serie al condensatore principale (*C2*) e, in parallelo ad essi si ha egualmente un « trimmer » (*C3*). In questo caso, oltre all'azione di aumento della capacità minima, dianzi esemplificata, si ottiene una diminuzione della capacità massima, e quindi il rapporto di capacità risulta ulteriormente diminuito. L'efficienza di questo circuito è pertanto maggiore, nel senso che una banda di frequenze ancora più ristretta, viene espansa fino ad occupare l'intera scala parlante.

Il circuito di figura **6-C** si avvicina a quello del caso A, se si eccettua il collegamento del condensatore C1 ad una presa sulla bobina. L'efficacia di questo metodo è regolabile a piacimento variando la posizione della presa. Più questa si trova in basso, maggiore è l'espansione riflessa su C1 che è connesso alla scala.

Ricezione delle onde persistenti. — Come abbiamo visto, le trasmissioni in codice telegrafico avvengono mediante onde persistenti, ossia prive di modulazione ad audiofrequenza. Pertanto, rivelando questo tipo di segnali, non si ottiene, nell'altoparlante o nella cuffia, alcun suono udibile. Per rendere udibili le trasmissioni ad onda persistente (dette anche *CW*, dall'inglese « continuous wave») è necessario che il ricevitore sia provvisto di uno speciale stadio oscillatore locale (« B.F.O. » = oscillatore di battimento). Il principio di funzionamento è il seguente.

Se l'oscillatore di battimento viene sintonizzato su una frequenza di poco differente dalla MF del ricevitore, e se il segnale da esso prodotto viene « mescolato » col segnale già presente nello stadio a Media Frequenza, si otterrà, in seguito al battimento, una Bassa Frequenza pari alla differenza tra le due frequenze prima menzionate. E' chiaro che, regolando opportunamente la frequenza dell'oscillatore locale, è possibile fare in modo che la frequenza di battimento sia udibile (differenze di qualche centinaio o migliaio di hertz).

In queste condizioni, quando il trasmettitore emette dei segnali, (ossia a tasto abbassato), all'uscita dello stadio a Bassa Frequenza del ricevitore, si ottiene un segnale di battimento udibile nell'altoparlante o nella cuffia. Quando invece il tasto del trasmettitore è alzato, non ricevendosi alcun segnale a radiofrequenza, non si determina neppure la nota di battimento (Bassa Frequenza) nel ricevitore.

SEMPLICE RICEVITORE per USO DILETTANTISTICO

Il ricevitore che qui suggeriamo, il cui circuito è illustrato alla **figura 7**, pur non essendo un apparecchio dalle grandi prestazioni, offre tuttavia, come abbiamo detto prima, i vantaggi di una grande semplicità, di una facile realizzazione, e di una sensibilità soddisfacente anche nei confronti di emittenti deboli e relativamente lontane, purché l'antenna sia adeguata.

Come si nota osservando il circuito, si tratta di un ricevitore a tre stadi provvisto di rivelatore in reazione, funzionante con due sole valvole (un doppio triodo 12AU7 o ECC82, ed un pentodo finale 6AQ5 o EL90). L'alimentazione avviene mediante rettificazione della tensione di rete, prelevata tramite un trasformatore (TA) che fornisce ai due secondari un'alta tensione di 250 V (60 mA), e 6,3 V (1 A).

La prima sezione del doppio triodo funziona come rivelatrice a reazione: le bobine *L1* ed *L2*, avvolte su di un unico supporto, sono intercambiabili; esse sono realizzate esattamente come nel caso dell'apparecchio descritto a pagina 523, con la sola differenza che in luogo di essere fissate al telaio dell'apparecchio, sono inserite ciascuna su di uno zoccolo, (tolto da una vecchia valvola fuori uso) come si vede alla **figura 8**. I dati costruttivi sono riportati in una tabella.

La bobina *L1*, costituisce, con le capacità variabili in parallelo, il circuito di sintonia. L'antenna è accoppiata direttamente al lato griglia di questa bobina, tramite un condensatore variabile della capacità di circa 5 pF (*CV1*), che potrà essere realizzato nel modo che vedremo tra breve. Tale condensatore ha il compito di regolare l'accoppiamento dell'antenna, onde consentire il più giusto adattamento di quest'ultima su tutti i punti della gamma determinata dalla bobina e dalla capacità di accordo.

Il condensatore variabile da 100 pF (*CV4*) determina la gamma da esplorare, mentre gli altri due variabili (*CV2* e *CV3*), in tandem tra loro, ossia comandati da un unico albero, consentono la sintonia micrometrica sulla gamma prescelta. Si tratta di un piccolo condensatore variabile costituito da due sezioni, ciascuna avente una capacità massima di 50 pF. Una delle due sezioni, e precisamente quella corrispondente a *CV2*, viene inserita in parallelo all'altra soltanto durante l'esplorazione della gamma degli 80 m, grazie alla presenza di un apposito contatto nello zoccolo della bobina relativa.

L'ammontare della reazione viene controllato variando la tensione di placca della rivelatrice (prima sezione del doppio triodo), a mezzo di un potenziometro da 50 kohm a filo (*P1*), connesso in serie alla placca stessa.

L'accoppiamento con lo stadio successivo è del tipo ad impedenza e capacità. L'impedenza per Bassa Frequenza, *Z1*, ha un'induttanza di 40 henry, e può sopportare una corrente massima di circa 10 mA. Questa impedenza viene usata come carico anodico, in luogo della solita resistenza di placca, poichè consente lo sviluppo di un elevato segnale senza produrre una eccessiva caduta della tensione anodica. Ciò determinerebbe infatti una diminuzione del rendimento.

La seconda sezione del doppio triodo agisce da stadio amplificatore di tensione a Bassa Frequenza. Il segnale presente all'uscita viene successivamente trasferito all'ingresso dello stadio finale di potenza, costituito dal pentodo 6AQ5. L'accoppiamento è ottenuto mediante un condensatore ed un poteziometro da 0,5 Mohm lo-

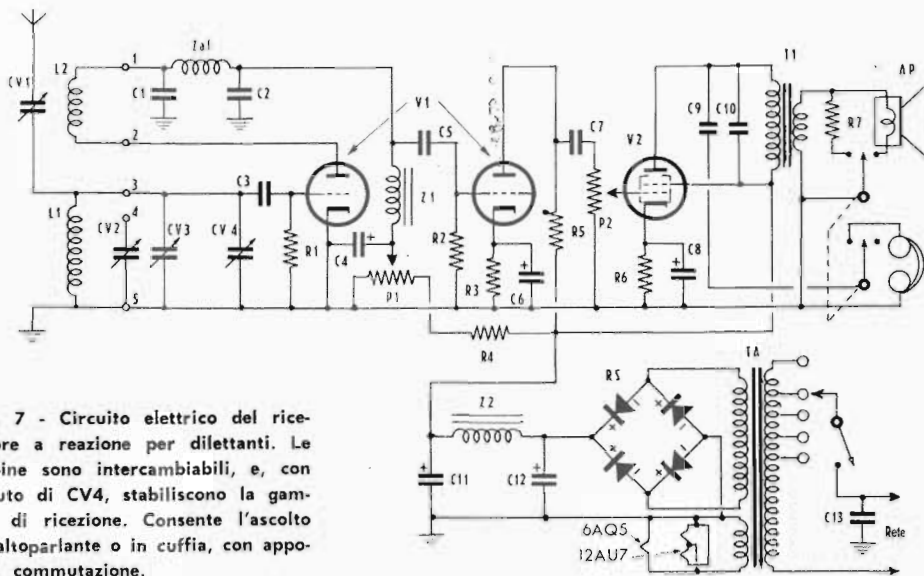



Fig. 7 - Circuito elettrico del ricevitore a reazione per dilettanti. Le bobine sono intercambiabili, e, con l'aiuto di CV4, stabiliscono la gamma di ricezione. Consente l'ascolto in altoparlante o in cuffia, con apposita commutazione.

ELENCO dei COMPONENTI

C1, C2 = 470 pF, mica
C3 = 100 pF, mica
C4 = 10 μF, 350 volt
C5, C13 = 0,01 μF, carta
C6 = 10 μF, 25 volt
C7 = 0,02 μF, carta
C8 = 25 μF, 25 volt
C9 = 0,05 μF, carta
C10 = 0,002 μF, carta
C11, C12 = 16 μF, 350 volt
CV1 = vedi testo
CV2, CV3 = Comp. ad aria (GBC. O/72) - 50 pF
CV4 = Comp. ad aria (GBC. O/74 - 100 pF
R1 = 1,5 Mohm, 0,5 watt
R2 = 0,15 Mohm, 0,5 watt
R3 = 1.500 ohm, 1 watt
R4 = 33 kohm, 1 watt
R5 = 50 kohm, 0,5 watt
R6 = 250 ohm, 1 watt
R6 = 250 ohm, 1 watt
R7 = 3 ohm, 5 watt
P1 = 50 kohm, a filo
P2 = 0,5 Mohm log. con interruttore
RS = Rettificatore al selenio, (GBC. E/93) - 250 V - 75 mA
V1 = 12AU7 (opp. ECC82)
V2 = 6AQ5 (opp. EL90)
Zaf = 3 mH (Geloso G-557)
Z1 = 40 H, 10 mA (Geloso, 321/40)
Z2 = 6 H, 70 mA (Geloso, Z-191/R)
TA = Trasf. aliment. (GBC. H/188)
T1 = Trasf. uscita (GBC. H/85) - 5.000 - 3,2 ohm
AP = Altoparlante (Geloso, SP/160-ST)

garitmico, destinato al controllo di volume. La potenza di uscita dell'apparecchio è dell'ordine di 2 watt, ed è pertanto necessario un altoparlante in grado di reggere questa potenza senza sovraccaricarsi.

Ove preferibile, è possibile l'ascolto in cuffia, collegando quest'ultima tra la placca della finale e massa, tramite un condensatore da 25.000 pF. L'impedenza della cuffia deve essere di almeno 2.000 ohm. Poichè, durante l'ascolto in cuffia, è previsto, logicamente, il distacco dell'altoparlante, un apposito commutatore provvede ad inserire al suo posto una resistenza di valore adeguato. Senza questa resistenza, si avrebbe non solo distorsione, ma anche la possibilità di seri guasti nello stadio finale a causa dell'errata impedenza di carico sul circuito di placca della valvola.

Come si nota, l'alimentazione è del tutto convenzionale: un rettificatore a ponte, seguito da un filtro *LC*, provvede a fornire la tensione anodica, mentre i filamenti vengono direttamente alimentati dall'apposito secondario a 6.3 V. presente nel trasformatore. Si faccia attenzione nell'eseguire i collegamenti ai filamenti della 12AU7: si tratta di una valvola provvista di doppio filamento, con presa centrale.

Fig. 8 - Aspetto delle bobine intercambiabili, viste lateralmente, e dal di sotto (zoccolo). Si notino i numeri di riferimento, che illustrano sullo schema la disposizione dei collegamenti.

GAMMA	L1	L2	Distanza L1/L2
2,8 - 6 MHz (80 m)	25 spire Ø 0,40 affiancate	4 spire Ø 0,40 affiancate	9,5 mm
5,9 - 13,5 MHz (40 m)	13 spire Ø 0,65 spaz. 0,65 mm	1,25 spire Ø 0,40 affiancate	6,0 mm
13,6 - 30 MHz (20 e 14 m)	5,25 spire Ø 0,65 spaz. 1,2 mm	1,75 spire Ø 0,40 affiancate	9,5 mm
24,5 - 40 MHz (10 e 11 m)	1,5 spire Ø 0,65 affiancate	1,75 spire Ø 0,40 affiancate	8,0 mm

Dati costruttivi delle bobine. La spaziatura va effettuata inserendo tra le spire un conduttore del diametro pari al valore dato, che viene tolto ad avvolgimento effettuato. Le spire vanno incollate con bachelite liquida. E' indicata anche la distanza tra L1 ed L2.

Fig. 9 - Sistema di montaggio e di comando del condensatore di antenna CV1. La manopola, ruotando l'albero, avvicina o allontana le lamine, variando la capacità tra di esse.

La costruzione e l'uso di questo ricevitore non presentano difficoltà. L'unico particolare di una certa importanza riguarda la realizzazione della capacità di accoppiamento con l'antenna, che può essere realizzata

come è illustrato alla **figura 9**. Si tratta di fissare una laminetta metallica (di rame), su due supporti isolanti (A), ed un'altra laminetta identica su di un bastoncino di plexiglas, come si vede in figura. La laminetta fissata sul supporto deve essere ricoperta con un nastro adesivo trasparente molto sottile, avente lo scopo di evitare la possibilità di corto-circuito in posizione di massima capacità. La superficie delle laminette è di circa 2,5 cm^2. La laminetta mobile, fissata al bastoncino isolante azionabile dall'esterno mediante una comune manopola, ruota attorno ad un asse sovrapponendosi più o meno alla prima, a seconda della capacità richiesta.

L'impedenza per Alta Frequenza, presente nel circuito della bobina di reazione (*Zaf*), ha un'induttanza di circa 3 mH. Essa, come sappiamo, impedisce all'Alta Frequenza residua di passare nella sezione di amplificazione di Bassa Frequenza.

L'apparecchio può essere realizzato con ridotte dimensioni, ed il controllo di sintonia deve — possibilmente — essere demoltiplicato, al fine di consentire una comoda sintonia (*CV*2 - *CV*3) in tutte le gamme esplorate. Per il passaggio da una gamma all'altra, è sufficiente sostituire la bobina, e variare la capacità di *CV*4.

Anche l'operazione di montaggio è semplice. Una volta ultimata la realizzazione, sarà consigliabile effettuare il collaudo con l'altoparlante. Si misurino tutte le tensioni (tutt'altro che critiche) e, se tutto è in ordine, si può iniziare l'ascolto.

La sensibilità di questo ricevitore è tale che la ricezione è possibile anche usando come antenna un semplice spezzone di filo della lunghezza di qualche metro: tuttavia, come è ovvio, si ottiene un risultato certamente superiore con un'antenna di una certa lunghezza e sistemata opportunamente in posizione elevata, antenna che, del resto, nella maggior parte dei casi è la stessa usata in trasmissione, previa opportuna commutazione per l'ascolto.

Una volta ottenuta la sintonia su di una stazione, si varia la reazione fino alla scomparsa del sibilo caratteristico. Nell'eventualità che si desideri ascoltare qualche trasmissione telegrafica, la cosa è possibile dissintonizzando leggermente il ricevitore. In tal caso, la portante intermittente in arrivo batte con la frequenza di risonanza del circuito e, grazie alla presenza della reazione, dà in uscita una serie di impulsi sonori di varia durata, rappresentati dalla maggiore o minore durata degli impulsi a radiofrequenza dovuti alla manipolazione. Nella ricezione delle emittenti in « fonia », invece, la sintonia deve essere perfetta e la reazione disinnescata. Si segneranno le posizioni di *CV*4 per le diverse gamme.

La sistemazione dei componenti non è molto critica; ovviamente, si cercherà di tenere la sezione di alimentazione in prossimità della valvola finale; i condensatori elettrolitici verranno tenuti lontano da quest'ultima onde evitarne un eccessivo riscaldamento; i collegamenti tra il triodo rivelatore, lo zoccolo portabobina ed i condensatori variabili saranno il più possibile corti. Infine, l'antenna verrà collegata in modo che lo spezzone di filo che fa capo alla laminetta mobile del compensatore sia flessibile, per consentire la regolazione della capacità senza il pericolo che il conduttore possa rompersi facilmente.

SUPERETERODINA a DOPPIA CONVERSIONE per USO DILETTANTISTICO

I ricevitori per dilettanti di tipo complesso, a conversione multipla, risultano molto costosi, e critici per quanto riguarda la costruzione e la messa a punto. Noi non descriveremo, appunto per questi motivi, un ricevitore completo di questo tipo, ma ci limiteremo a suggerire una possibile soluzione impiegante un Gruppo di Alta Frequenza appositamente studiato per i radianti, combinato con un ricevitore supereterodina di tipo domestico, sintonizzabile sulla frequenza di 65 m circa (4,6 MHz), vale a dire sulle Onde Corte.

Consideriamo lo schema a blocchi rappresentato alla **figura 10**. Esso ci permette di comprendere il principio di funzionamento del ricevitore. Il gruppo di Alta Frequenza provvede alla commutazione di gamma, alla amplificazione ad Alta Frequenza e ad una prima conversione (uscita della I^a MF a 4,6 MHz). Segue uno stadio disaccoppiatore, avente la funzione di impedire che il circuito di uscita del Gruppo, ed il circuito di entrata del ricevitore, si possono influenzare a vicenda.

La sezione successiva è costituita da una supereterodina di tipo qualunque, purchè sintonizzabile sulla frequenza di ingresso di 4,6 MHz. E' adatto, ad esempio, il ricevitore da noi descritto alla lezione 74^a. Esso ha lo scopo di produrre la seconda conversione, nonchè una successiva amplificazione alla II^a MF, una rivelazione per segnali a modulazione di ampiezza, e l'amplificazione in Bassa Frequenza.

Per ottenere anche la possibilità di ricevere trasmissioni in « grafia » (onde persistenti) è stata prevista la costruzione di un oscillatore di battimento, il cui segnale di uscita viene mescolato con quello a MF presente alla placca della rivelatrice, tramite un accoppiamento a condensatore. L'alimentazione del Gruppo e dello stadio separatore avviene mediante un alimentatore appositamente progettato, mentre l'oscillatore di battimento è direttamente alimentato dal ricevitore. Esso assorbe correnti di valore così basso da non determinare sovraccarichi all'alimentatore del ricevitore dal quale viene prelevata la tensione.

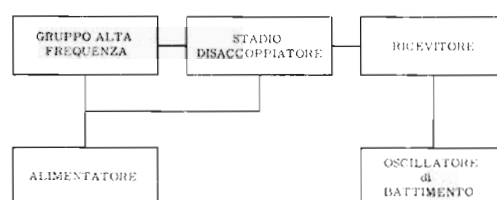



Fig. 10 - Schema a blocchi di un ricevitore a doppia conversione di frequenza, utilizzante un Gruppo convertitore da collegare ad un ricevitore comune, sintonizzato sulla Media Frequenza prodotta dal convertitore stesso. Il dispositivo viene alimentato da un apposito alimentatore. Per la ricezione in grafia, è previsto un oscillatore di battimento alimentato invece dal ricevitore normale.

Fig. 11 Circuito elettrico semplificato del ricevitore per uso dilettantistico a doppia conversione. Il gruppo convertitore, acquistabile già montato in commercio, comprende le tre valvole visibili nella zona limitata dal bordo nero. L'uscita rende disponibile un segnale a Media Frequenza di 4,6 MHz: su tale frequenza deve essere accordato il ricevitore, al cui ingresso è collegata l'uscita di detto Gruppo. Lo stadio separatore (6C4), ed il relativo alimentatore (in basso, a destra), possono essere montati sul medesimo chassis. L'oscillatore di battimento invece, (ossia la 6C4 ed il relativo circuito, visibili sotto il ricevitore), viene montato a parte, e preleva le tensioni di alimentazione dal ricevitore contenente il secondo convertitore, il rivelatore, e la sezione di Bassa Frequenza. Per consentire la massima stabilità di frequenza, la tensione di alimentazione della valvola oscillatrice (12AT7), è stabilizzata al valore di 150 volt, ad opera di una valvola al neon (OA2). Il trasformatore di alimentazione deve fornire un'alta tensione di 2 × 300 volt con 25 mA, una tensione di accensione (F) di 6,3 volt (1,8 ampère), ed una tensione di 25 volt (10 mA), per il negativo di griglia. Alla presa di antenna, va collegata un'antenna comune alla presa superiore, o un'antenna bilanciata tra i terminali 1 e 2 della basetta.

Gruppo di Alta Frequenza. — Si tratta di un complesso appositamente studiato e realizzato per i ricevitori dilettantistici. E' adatto per supereterodine a doppia conversione, in quanto incorpora un primo stadi convertitore avente una frequenza di uscita relativamente elevata (4,6 MHz). Le valvole di cui è provvisto sono tre, e svolgono le seguenti funzioni:

— il pentodo per Alta Frequenza 6BA6, amplifica il segnale a radiofrequenza in arrivo, ed è provvisto di un primo circuito accordato a frequenza variabile, di elevata selettività;

— il doppio triodo 12AT7 provvede, con una sezione, a fornire l'oscillazione locale per la conversione, e con l'altra sezione serve a separare lo stadio oscillatore da quello mescolatore. Ciò per impedire eventuali derive di frequenza dell'oscillatore, aventi origine da trascinamenti di frequenza da parte del segnale di ingresso;

— l'eptodo 6BE6 rappresenta lo stadio mescolatore. Alla prima griglia è applicato il segnale a radiofrequenza proveniente dall'uscita della 6BA6, mentre alla terza griglia è applicato il segnale dell'oscillatore locale, prelevato dall'uscita catodica dello stadio separatore.

Le caratteristiche di sensibilità di questo Gruppo sono particolarmente elevate, per la presenza dello stadio amplificatore ad A.F. che è del tipo ad alto guadagno e basso rumore. La stabilità della conversione, d'altra parte, è assicurata dall'impiego di ben tre stadi separati (oscillatore, separatore, mescolatore). Si noti che, nei ricevitori di tipo comune, la conversione di frequenza si ottiene con un solo eptodo del tipo 6BE6, funzionante sia da oscillatore che da mescolatore. L'interferenza di immagine è eliminata pressochè completamente in virtù dell'alta selettività dei circuiti accordati del primo stadio amplificatore ad A.F. e dello stadio mescolatore, e del valore elevato della Media Frequenza.

Le bande dilettantistiche ricevibili sono sei e sono le seguenti:

1) banda dei 10 m, da 28 MHz a 30 MHz,
2) banda degli 11 m, da 26 MHz a 28 MHz,
3) banda dei 15 m, da 21 MHz a 21,5 MHz,
4) banda dei 20 m, da 14 MHz a 14,4 MHz,
5) banda dei 40 m, da 7 MHz a 7,3 MHz,
6) banda degli 80 m. da 3,5 MHz a 4 MHz.

La sintonia è ottenibile mediante un condensatore variabile triplo, da disporsi esternamente al gruppo, come si vede nello schema complessivo, riportato alla **figura 11.** Questo condensatore è costituito da 3 sezioni da 415 + 70 pF.

Sono previste due prese di antenna, delle quali una singola e una bilanciata. Nello schema è previsto l'inserimento, nel circuito di antenna, di una trappola (bobina a nucleo regolabile) la quale, unitamente al condensatore da 300 pF, attenua i segnali provenienti dall'antenna, aventi frequenza pari alla Iª MF. Essa deve essere accordata esattamente su 4,6 MHz.

Per l'alimentazione del gruppo A.F. è necessaria una tensione di 6.3 V per l'accensione dei filamenti, una tensione di 250 V, nonchè una tensione di 150 V stabilizzata per lo stadio oscillatore locale. La polarizzazione negativa di griglia deve anch'essa essere fornita dall'alimentatore, mediante un apposito avvolgimento nel trasformatore, ed un raddrizzatore al selenio. Nello schema da noi riportato essa può essere variata mediante un potenziometro che consente la sua regolazione continua tra un valore minimo di circa—1 V ed un valore massimo di —20 V. Non volendo introdurre questo elemento di regolazione, occorre che la tensione abbia un valore di circa —1,75 V. Il poter variare la polarizzazione delle valvole del Gruppo, è, tuttavia, conveniente poichè in tal modo si dispone di un controllo di sensibilità a radiofrequenza.

Stadio separatore. — All'uscita del Gruppo A.F. è presente un trasformatore di MF, accordato su 4,6 MHz. Non è, evidentemente, possibile collegare il secondario di detto trasformatore alla presa d'antenna del ricevitore, senza influire sulla sua frequenza di accordo. E' pertanto necessario introdurre uno stadio disaccoppiatore, ottenuto mediante il triodo 6C4 (EC90).

Si tratta di uno stadio con uscita di catodo, tale quindi da provvedere ad un abbassamento notevole dell'impedenza, vantaggioso per ottenere un buon trasferimento del segnale all'entrata del ricevitore. Detto trasferimento è effettuato mediante un cavo coassiale.

Oscillatore a battimento. — Come abbiamo detto nella prima parte della lezione, per la ricezione delle trasmissioni ad onda persistente è necessario un circuito particolare (oscillatore di battimento). Poichè, nel complesso che stiamo descrivendo, la rivelazione avviene all'interno di un ricevitore di tipo comune, è necessario aggiungere un circuito esterno che fornisca le oscillazioni per il battimento.

Questo circuito, di tipo semplicissimo, è ottenuto mediante un triodo 6C4, che oscilla ad una frequenza di valore poco diverso dalla seconda Media Frequenza, ossia dalla Media Frequenza del ricevitore aggiunto.

Il segnale così generato viene accoppiato, mediante una capacità molto bassa, al circuito di placca del diodo rivelatore. Questa capacità si può ottenere, in modo semplice, avvicinando e, eventualmente, attorcigliando il conduttore proveniente dall'oscillatore di battimento con quello facente capo alla placca del diodo. Per ottenere risultati migliori, si regolerà l'accoppiamento tra i due conduttori in modo che, pur determinandosi un trasferimento di segnale sufficiente, lo stadio rivelatore non ne risulti sovraccaricato.

Il complesso descritto può essere realizzato in due blocchi, uno dei quali comprendente il gruppo Alta Frequenza, i componenti ad esso connessi, lo stadio disaccoppiatore e l'alimentatore; l'altro blocco comprende il ricevitore normale, cui viene aggiunto l'oscillatore di battimento.

Non diamo consigli pratici circa la disposizione dei componenti sul telaio e l'esecuzione dei collegamenti poichè la realizzazione di questo ricevitore dilettantistico è consigliabile solo a coloro che hanno già una certa esperienza in montaggi elettronici, per avere realizzato già altri apparecchi, e sono quindi in grado di ideare essi stessi uno schema razionale di montaggio.

DOMANDE sulle LEZIONI 130ª e 131ª

N. 1 —
Che cosa occorre per poter effettuare legalmente trasmissioni dilettantistiche ?

N. 2 —
Quali sono, nel codice telegrafico, le durate degli spazi tra un elemento e l'altro di una stessa lettera, tra una lettera e l'altra e, infine, tra una parola e l'altra?

N. 3 —
Quali manifestazioni contraddistinguono l'attività dei radiantisti ?

N. 4 —
Come si effettuano, nelle trasmissioni in grafia, la « chiamata generale », e la risposta a detta chiamata ?

N. 5 —
Quali sono i requisiti fondamentali cui deve soddisfare un buon ricevitore dilettantistico ?

N. 6 —
Come si riesce ad eliminare l'inconveniente della interferenza d'immagine ?

N. 7 —
Quali sono i più comuni valori di M.F. che si scelgono nei ricevitori supereterodina a doppia conversione, e per quali ragioni ?

N. 8 —
Come è possibile ottenere un aumento della selettività dei circuiti accordati a Media Frequenza ?

N. 9 —
Quali sono i due tipi fondamentali di filtri a cristallo, e quali le differenze essenziali di comportamento che li caratterizzano ?

N. 10 —
Nei ricevitori per il traffico dilettantistico, qual'è l'ampiezza ideale della banda passante dei circuiti a M.F., in relazione ai diversi tipi di ricezione (modulazione di ampiezza normale, onde persistenti, banda laterale unica ?

N. 11 —
Quale è il vantaggio derivante dall'uso dei filtri a cristallo, negli amplificatori di Media Frequenza ?

N. 12 —
Come è possibile effettuare la commutazione dei circuiti a radiofrequenza dei ricevitori, onde ricevere le diverse bande dilettantistiche ?

N. 13 —
Che vantaggio fondamentale apporta la tecnica dell'espansione di gamma ?

N. 14 —
Quale circuito particolare è necessario per la ricezione delle trasmissioni ad onda persistente (grafia), e come funziona ?

N. 15 —
Come è possibile trasformare un ricevitore supereterodina di tipo normale in un ricevitore dilettantistico provvisto di doppia conversione ?

RISPOSTE alle DOMANDE di p. 1025

N. 1 — Come un segnale sinusoidale ad Alta Frequenza, caratterizzato da frequenza, ampiezza e fase costanti.

N. 2 — Perchè, per le sue stesse caratteristiche, non contiene alcuna informazione sotto forma di modulazione. Può però essere interrotta periodicamente in base al codice Morse, per comunicazioni telegrafiche.

N. 3 — Impiegando uno stadio oscillatore funzionante su una frequenza sottomultipla di quella di trasmissione, seguito da uno o più stadi moltiplicatori di frequenza.

N. 4 — Evitare che le eventuali variazioni del carico applicato all'uscita si ripercuotano sull'oscillatore, provocando variazioni di frequenza.

N. 5 — Grazie all'effetto volano dei circuiti LC accordati, mediante il quale ogni impulso di energia viene integrato, fino a riacquistare la forma sinusoidale.

N. 6 — La forte variazione di temperatura dovuta al calore dissipato dalle valvole. Tale calore fa variare le caratteristiche fisiche dei componenti che determinano la frequenza di funzionamento.

N. 7 — Quando il valore minimo della tensione di placca è pari al valore massimo della tensione positiva presente sulla griglia pilota.

N. 8 — Una parziale regolazione automatica, dovuta alle variazioni della caduta di tensione presente ai capi della resistenza, grazie alla corrente variabile di griglia.

N. 9 — Evitare che la tensione di griglia, durante i semiperiodi positivi del segnale, diventi talmente positiva da provocare una corrente eccessiva.

N. 10 — Evitare, mediante reazione negativa, le oscillazioni spontanee dovute alla capacità interelettrodica della valvola.

N. 11 — L'interruzione della portante a mezzo di un tasto, per trasmettere segnali secondo un codice speciale.

N. 12 — Facendo in modo che il tasto, invece di agire direttamente sul circuito interessato, azioni un apposito relais funzionante a bassa tensione. In tal modo, la manipolazione è indiretta.

N. 13 — Inserendo in serie al circuito da interrompere una valvola che il tasto porta in conduzione o in interdizione.

N. 14 — La potenza di picco di modulazione, per una modulazione del 100%, deve essere pari alla metà della potenza della portante non modulata. La portante modulata al 100% ha — in tal caso — una potenza pari a 1,5 volte quella che sussiste in assenza di modulazione.

N. 15 — Con la modulazione contemporanea di placca e schermo si ha una distorsione minore di quella derivante dalla sola modulazione di schermo.

N. 16 — La potenza modulante necessaria in Bassa Frequenza è molto bassa, ma la potenza massima ottenibile della portante modulata è inferiore (pari a circa un terzo) che non con la modulazione di placca.

TESTO della LEGGE relativa alla CONCESSIONE di LICENZE di TRASMISSIONE DILETTANTISTICA

Riportiamo il testo integrale della Legge con la quale è stata concessa in Italia la trasmissione dilettantistica. Prima di accingersi all'attività in questione è opportuna una attenta lettura degli articoli relativi. Ricordiamo che l'inoltro delle domande e dei documenti può essere agevolato rivolgendosi alla A.R.I. (Associazione Radiotecnica Italiana - Viale Vittorio Veneto, 12 Milano) la quale si interessa per un sollecito disbrigo delle pratiche e può fornire delucidazioni e chiarimenti in materia.

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Visto l'art. 7 della legge 14 marzo 1952, n. 196;

Visto l'art. 87 della Costituzione;

Visto il Codice postale e delle telecomunicazioni, approvato con regio decreto 27 febbraio 1936, n. 645;

Udito il parere del Consiglio di Stato;

Sentito il Consiglio dei Ministri;

Sulla proposta del Ministro Segretario di Stato per le poste e le telecomunicazioni, di concerto coi Ministri per il tesoro, per l'interno, per la difesa e per l'industria e commercio;

Decreta:

Art. 1.

Può essere concesso l'impianto e l'esercizio di stazioni di radioamatori in conformità delle norme contenute nel regolamento generale delle radiocomunicazioni in vigore, approvato e reso esecutivo in Italia con decreto del Presidente della Repubblica 27 dicembre 1948, n. 1694.

Art. 2.

Per l'impianto e l'esercizio delle stazioni di cui all'articolo precedente, occorre ottenere la concessione del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, che sarà accordata con decreto Ministeriale, sentito il Consiglio di amministrazione.

Art. 3.

Le modalità relative al rilascio delle licenze e alla disciplina della condotta delle stazioni di radioamatore sono regolate dalle apposite norme allegate al presente decreto, di cui formano parte integrante, munite del visto del Ministro proponente e dei Ministri concertanti.

Art. 4.

Sono abrogate tutte le disposizioni contrarie o incompatibili con le norme allegate.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserto nella Raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti della Repubblica Italiana. E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Roma, addì 14 gennaio 1954.

EINAUDI

Pella - Panetti - Gava - Fanfani - Taviani - Malvestiti

Visto, il Guardasigilli: De Pietro
Registrato alla Corte dei conti, addì 3 agosto 1954
Atti del Governo, registro n. 85, foglio n. 2 - Carlomagno

NORME PER LA CONCESSIONE DI LICENZE PER L'IMPIANTO E L'ESERCIZIO DELLE STAZIONI DI RADIOAMATORE.

Domande per l'esercizio del radiantismo

Art. 1.

Chi desidera ottenere la concessione prevista per l'impianto e l'esercizio di una stazione di radiocomunicazioni a scopo di studio ed istruzione individuale (Stazioni di radioamatore) deve presentare al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, la domanda in carta da bollo, contenente i seguenti dati e dichiarazioni, concernenti il richiedente e le installazioni per cui viene richiesta la concessione:

1) nome, cognome, paternità, maternità, luogo e data di nascita e, per i minori che abbiano superato il 18° anno di età, in mancanza del padre, nome di chi esercita la patria potestà;

2) domicilio dell'interessato: per i militari in servizio è consentito che la stazione venga installata nello stabilimento militare al quale il militare stesso è addetto. In tal caso dovrà essere prodotto apposito nulla osta dell'autorità militare. Per tutti gli altri la stazione deve essere installata nella abitazione privata;

3) indicazione del luogo ove sarà impiantata la stazione;

4) dichiarazione del richiedente di attenersi alle norme di impianto e di esercizio emanate o da emanarsi dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

Alla predetta domanda, debbono essere allegati i seguenti documenti, debitamente legalizzati:

a) certificato di nascita;

b) certificato di cittadinanza italiana;

c) certificato generale del casellario giudiziale;

d) certificato di buona condotta.

e) per i minori di 21 anni, dichiarazione resa dinanzi alle competenti autorità da parte del padre o di chi esercita la patria potestà, di consenso e di assunzione delle responsabilità civili connesse all'impianto ed all'esercizio della stazione di radioamatore della quale si chiede la concessione;

f) patente di radiooperatore dilettante, rilasciata al richiedente dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ai sensi del successivo art. 3;

g) planimetria del luogo ove s'intende installare la stazione;

h) descrizione sommaria delle apparecchiature e dell'impianto con l'indicazione della potenza del radiotrasmettitore;

i) ricevuta dell'abbonamento alle radioaudizioni per l'anno in corso.

Per i militari in servizio, esclusi quelli in servizio di leva o richiamati, i documenti di cui alle lettere a), b), c) e d) del presente articolo possono essere sostituiti da una dichiarazione rilasciata dall'amministrazione militare. Gli stessi militari sono esentati dalla presentazione della planimetria di cui alla lettera g) qualora la stazione sia ubicata in uno stabilimento militare.

Concessione di licenza per l'impianto e l'esercizio di stazione di radioamatore

Art. 2.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, sentiti i Ministeri dell'interno e della difesa, si riserva la facoltà di accordare o negare a proprio giudizio insindacabile, la concessione per l'impianto e l'esercizio di stazione di radioamatore.

La concessione suddetta non può essere accordata a chi non è in possesso della cittadinanza italiana e a chi, pur godendo della cittadinanza italiana sia rappresentante di sudditi stranieri, o di uno Stato estero, o che comunque sia in rapporti di affari con stranieri o con Stati esteri.

Le concessioni debbono essere negate in ogni caso:

1) a chi ha riportato condanna per delitti contro

la personalità dello Stato, per diserzione in tempo di guerra o per reati comunque connessi con l'esercizio dell'attività radiantistica, ancorchè sia intervenuta sentenza di riabilitazione;

2) a chi ha riportato una condanna a pena restrittiva della libertà personale superiore a tre anni per delitto non colposo e non abbia ottenuta la riabilitazione;

3) a chi è sottoposto alla ammonizione o al confino di polizia e a misure di sicurezza personali o è stato dichiarato delinquente abituale, professionale o per tendenza.

La concessione per l'esercizio della stazione di radioamatore è subordinata al possesso della patente di operatore di stazione di radioamatore di cui all'art. 3 e al versamento del canone annuo di esercizio stabilito in lire 3000 (tremila) per la concessione di licenza di esercizio di 1ª classe, in L. 4000 (quattromila) per quella di 2ª classe, in L. 6000 (seimila) per quella di 3ª classe.

I versamenti di tali canoni saranno effettuati con le modalità di cui all'art. 4.

Le somme versate dagli interessati sia per tassa esami di cui all'art. 4, sia per canoni di esercizio di cui al presente articolo, saranno integralmente acquisite al bilancio di entrata dell'Azienda delle poste e telecomunicazioni.

Le concessioni per l'impianto e l'esercizio di stazioni di radioamatore, possono essere rilasciate anche ad Istituti di istruzione radiotecnica civili legalmente riconosciuti o militari nonchè ad Enti statali di controllo e d soccorso e, in seguito a proposta del Dicastero competente alle condizioni che il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni si riserva, caso per caso, di stabilire e semprechè l'operatore responsabile sia munito di regolare patente di classe corrispondente all'impianto ai sensi dell'art. 3.

Per ogni concessione sarà rilasciata apposita licenza di esercizio (V. all. 3).

Le classi delle licenze sono corrispondenti alle rispettive classi di patente.

Patente di operatore di stazione di radioamatore

Art. 3.

Le patenti di operatore di stazione di radioamatore sono di tre classi corrispondenti alle potenze massime di alimentazione anodica dello stadio finale del trasmettitore rispettivameste di 50, 150 e 300 Watt (V. allegato 2).

Il possesso della sola patente di radiooperatore non dà facoltà di esercire stazioni di radioamatore.

La patente viene conseguita previo esame di idoneità da sostenersi dinanzi a Commissione costituita presso i Circoli delle costruzioni telegrafiche e telefoniche del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni e con le modalità di cui all'articolo seguente.

Art. 4.

Gli esami di idoneità per conseguire la patente di radiooperatore consisteranno nella dimostrazione di possedere sufficienti cognizioni tecnico-pratiche riguardanti il funzionamento e la messa a punto degli impianti stessi e la pratica capacità a ricevere e a trasmettere col Codice Morse alla velocità richiesta dalla corrispondente classe di patente.

Per l'ammissione agli esami, oltre all'istanza, con l'indicazione della classe di patente cui si aspira, dovranno essere prodotti i documenti richiesti per la concessione per l'impianto e l'esercizio delle stazioni di radioamatore di cui alle lettere a), b), c), d), del secondo comma del precedente art. 1, nonchè due fotografie di cui una legalizzata e la ricevuta di versamento della tassa di esami di lire cinquecento a favore del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni - Ispettorato traffico T. R. T. con versamento sul c/c postale n. 1/31840.

I programmi e le modalità dell'esame sono stabiliti nell'allegato 1.

L'amministrazione si riserva la facoltà di esentare da alcune o da tutte le prove di esame coloro che sono in possesso di requisiti ritenuti a suo insindacabile giudizio sufficienti per il rilascio della patente.

Norme tecniche

Art. 5.

Gli impianti delle stazioni di radioamatore per quanto si riferisce alle installazioni delle radioapparecchiature debbono uniformarsi alle norme C. E. I. (Comitato Elettrotecnico Italiano) nonchè alle norme appresso indicate ed alle altre che il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni eventualmente potrà stabilire.

a) Il radiotrasmettitore dovrà essere munito di stadio pilota. La tolleranza di frequenza ammissibile, non deve essere in nessun caso superiore a 0,05 %.

b) La potenza di alimentazione anodica dello stadio finale del trasmettitore non deve essere superiore a quella fissata nella rispettiva licenza ed il trasmettitore deve essere corredato di amperometro e volmetro per la misura di detta potenza.

c) Non è consentita l'emissione con onde smorzate.

Le bande di frequenza assegnate per l'esercizio di stazioni di radioamatore, nonchè le classi di emissione permesse su ciascuna banda sono le seguenti:

Bande	Emissioni
Kc/s da 3.613 a 3.627 » » 3.647 » 3.667 » » 7.000 » 7.150 » » 14.000 » 14.350 » » 21.000 » 21.450 » » 28.000 » 29.700	A1, A3, A3b, A3a (solo modulazione di ampiezza con profondità di modulazione non superiore al 100 % e con una frequenza massima di modulazione di 3500 p/s).
Mc/s da 144 a 146 » » 420 » 460 (1) » » 1.215 » 1.300 » » 2.300 » 2.450 » » 5.650 » 5.850 » » 10.000 » 10.500	Sulle bande di frequenza superiori a 28 Mc/s sono consentite anche emissioni di classe A2, e modulate in frequenza con indice di modulazione non superiore a 0,7. Sulle bande di frequenza superiore a 140 Mc/s sono consentite anche emissioni modulate in frequenza con indice di modulazione non superiore a 5. Sulle bande di frequenza superiori a 1215 Mc/s sono consentite anche emissioni ad impulsi.

(1) Nella banda 420-460 Mc/s il servizio di radionavigazione aeronautica ha la priorità. Gli altri servizi possono utilizzare detta banda soltanto a condizione di non cagionare disturbi nocivi a tale servizio.

d) Le emissioni debbono essere esenti da armoniche e da emissioni parassite per quanto il progresso della tecnica lo consenta.

e) Non è consentita l'eccitazione diretta dell'antenna dallo stadio finale del trasmettitore semprechè non siano

previsti accorgimenti tecnici che permettano parimenti una emissione pura.

f) Nell'impiego della manipolazione telegrafica debbono essere usati gli accorgimenti necessari per ridurre al massimo le interferenze dovute ai cliks di manipolazione.

g) Nell'impiego della telefonia e delle onde di tipo A dev'essere evitata qualsiasi modulazione contemporanea di frequenza.

h) Non è consentita là alimentazione del trasmettitore con corrente alternata non raddrizzata ed il raddrizzatore dev'essere munito di filtro adatto a ridurre la modulazione dovuta alla fluttuazione della corrente raddrizzata (ronzio di alternata) in misura non superiore al 5%.

i) Ogni trasmettitore dovrà essere munito di apparecchi di misura che permettano di controllare le condizioni di funzionamento degli apparecchi di emissione. Nel caso che la frequenza impiegata non sia suscettibile di essere regolata in modo che essa soddisfi alle tolleranze ammesse alla lettera a) del presente articolo, la stazione deve essere dotata di un dispositivo atto a permettere la misura della frequenza con una precisione almeno uguale alla metà di detta tolleranza.

l) L'uso degli aerei esterni per le stazioni di radioamatore è regolato dalle norme di cui alla legge 6 maggio 1940, n. 554, modificata dalla legge 26 marzo 1942, n. 406, dal regio decreto-legge 22 marzo 1943, n. 280 e dal decreto legislativo luogotenenziale 5 maggio 1946, n. 382.

L'Amministrazione delle poste e delle telecomunicazioni si riserva di modificare sia le bande di frequenza assegnate per l'esercizio di stazioni di radioamatori sia le classi di emissione consentite su ciascuna banda, in dipendenza dell'entrata in vigore di accordi internazionali ovvero per esigenze di carattere eccezionale.

Nominativo - Frequenza di lavoro

Art. 6.

Alle singole stazioni di radioamatore saranno, da parte del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, assegnati il nominativo e le bande di frequenza di lavoro entro i limiti previsti dal Regolamento internazionale delle radiocomunicazioni in vigore.

Alle associazioni, enti, circoli, club tra amatori e cultori di materie tecniche nel campo delle radiotrasmissioni è fatto divieto:

a) di assegnare i nominativi, sigle o contrassegni radiantistici ai propri iscritti;

b) di curare il recapito e la consegna di cartoline o di conferme di trasmissioni (Q.S.L.) a radioamatori che non risultino autorizzati.

Dette cartoline e conferme dovranno invece, in tali casi, essere rimesse al Ministero delle poste e telecomunicazioni, completate se possibile dalle generalità del destinatario e del mittente.

Norme di esercizio

Art. 7.

a) L'esercizio di stazioni di radioamatori è consentito soltanto ad operatori muniti di relativa licenza.

b) E' proibito a terzi di usare una stazione di radioamatore, a meno che non si tratti di radioamatore munito di patente o di licenza in proprio. In tale caso deve essere usato il nominativo delle stazioni in cui si svolge la trasmissione e l'inizio e la fine delle trasmissioni devono essere effettuate dal titolare della stazione che ne assume direttamente la responsabilità.

c) Le radiocomunicazioni dovranno effettuarsi soltanto con altre stazioni di radioamatori italiane munite di licenza ovvero con stazioni situate in altri paesi a meno che questi ultimi non abbiano notificato la loro opposizione.

d) Le emissioni delle stazioni di radioamatore dovranno essere effettuate soltanto nelle bande di frequenza previste dall'art. 5, lettera c) delle presenti norme.

e) Le radiocomunicazioni tra stazioni di radioamatore dovranno essere effettuate soltanto con l'impiego del codice Q, e delle abbreviazioni internazionali previste dal I.A.R.U. (International Amateur Radio Union) ed in linguaggio chiaro e solo nelle lingue italiana, francese, inglese, portoghese, russa, tedesca e spagnuola.

f) All'inizio ed alla fine delle trasmissioni, nonchè ad intervalli di 5 minuti, nel corso di esse dovrà essere ripetuto il nominativo della stazione mittente.

g) Le radiocomunicazioni dovranno essere limitate allo scambio di messaggi di carattere tecnico riguardanti esperimenti e osservazioni di carattere puramente personale i quali, a motivo della loro poca importanza, non giustifichino che si faccia ricorso al servizio pubblico delle telecomunicazioni.

h) Il concessionario dovrà osservare oltre le precedenti prescrizioni tutte le altre della Convenzioni internazionale delle telecomunicazioni e dei regolamenti annessi.

i) L'impiego del segnale di soccorso è proibito nelle radiocomunicazioni delle stazioni di radioamatore ed è proibito l'impiego di segnali che possono dar luogo a falsi allarmi.

Ove però una stazione di radioamatore ricevesse un segnale di soccorso (S.O.S. in telegrafia, MAYDAY in telefonia) da una nave dovrà attenersi alle norme seguenti:

se la stazione è nella stessa sede di un Comando della marina militare o di un Ente portuale deve dare immediata notizia a questi per i provvedimenti del caso, segnalando quanto venuto a sua conoscenza e precisando altresì l'ora e la frequenza di intercettazione del segnale;

se la stazione non è nella stessa sede di un Comando della marina militare o di un Ente portuale, deve cercare di collegarsi, a mezzo della propria stazione, con altro amatore, possibilmente in sede di porto importante, il più vicino alla zona della nave in difficoltà. Ottenuto il collegamento gli trasmette le notizie intercettate ed invita il corrispondente ad inoltrare di urgenza alle autorità militari e portuali;

qualora il segnale di soccorso sia stato lanciato da un aeromobile il radioamatore deve avvertire immediatamente l'autorità aeronautica - Comando soccorso aereo - chiamando la stazione i1SVH su di una frequenza da stabilire compresa nelle bande radiantistiche.

L'autorità politica e militare locale in entrambi i casi dovrà essere informata.

In ogni caso il radioamatore deve fare il possibile per continuare l'ascolto sulla frequenza su cui ha intercettato il segnale di soccorso, per intercettare e fornire ulteriori notizie.

l) I concessionari rispondono direttamente dei danni che comunque possono derivare a terzi dall'impiego del-

la propria stazione.

m) E' vietata l'intercettazione da parte delle stazioni di radioamatore di comunicazioni che esse non hanno titolo a ricevere ed in ogni caso è vietato trascrivere e far conoscere a terzi il contenuto e l'esistenza dei messaggi involontariamente captati.

n) Presso le stazioni di radioamatore deve essere tenuto al corrente un registro nel quale saranno annotate le indicazioni relative alla data, ora e durata delle singole trasmissioni; le caratteristiche tecniche (frequenza, potenza, tipo di trasmissione); i nominativi delle stazioni corrispondenti e il contenuto delle comunicazioni effettuate, indicazioni conformi a quelle contenute nei registri della I.A.R.U. International Amateur Radio Union.

Le registrazioni devono essere fatte ad inchiostro o a matita copiativa in modo chiaro e leggibile, senza spazi in bianco, interlinee, trasporti in margine o abrasioni; le eventuali cancellature dovranno essere eseguite in modo che le parole cancellate siano leggibili.

I fogli del registro di stazione debbono essere numerati e firmati dal radioamatore.

I registri dovranno essere tenuti a disposizione del Ministero delle poste e telecomunicazioni, che si riserva la facoltà di richiederli in qualsiasi momento o di esaminarli a mezzo di propri ispettori, e debbono essere conservati almeno per l'intero anno solare successivo a quello in corso.

o) Il nominativo radiantistico assegnato a ciascuna stazione di radioamatore dall'Amministrazione delle poste e delle telecomunicazioni sarà riportato nella licenza e non potrà essere modificato dall'assegnatario.

p) L'elenco delle licenze rilasciate sarà pubblicato di volta in volta nel bollettino ufficiale delle poste e delle telecomunicazioni, con la indicazione dei singoli nominativi.

q) Qualsiasi trasferimento di un impianto di radioamatore da una località ad un'altra e da un punto ad altro di una stessa città, dev'essere autorizzato preventivamente dal Ministero delle poste e telecomunicazioni.

Sospensione del servizio - Sanzioni Autorizzazione al disimpegno di servizi speciali

Art. 8.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni per ragioni attinenti alla sicurezza del Paese, alla difesa militare o per altre necessità determinate da casi di emergenza, potrà insindacabilmente, in qualsiasi momento e senza indennizzo, sospendere il funzionamento delle stazioni di radioamatore o revocare le concessioni.

Potrà anche procedere all'applicazione di detti provvedimenti, nonchè al bloccaggio di tutte o parti delle apparecchiature che costituiscono la stazione, nei casi di inadempienza agli obblighi derivanti dalle presenti norme sul radiantismo e sull'esercizio delle radiocomunicazioni in genere, senza pregiudizio delle disposizioni del Codice postale e delle telecomunicazioni, in materia di radiocomunicazioni.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni può, in casi di pubblica calamità o per contingenze particolari o di interesse pubblico, autorizzare le stazioni di radioamatore, per oggetto e tempo determinato, a disimpegnare speciali servizi oltre i limiti stabiliti per le comunicazioni radiantistiche dall'art. 7, lettera g).

Validità della concessione

Art. 9.

La prima concessione è valida per l'anno solare in corso. Per le concessioni accordate dopo il primo luglio il canone dell'anno solare in corso è ridotto alla metà.

Per la rinnovazione, che il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni si riserva la facoltà di accordare o negare a proprio giudizio insindacabile a norma del primo comma dell'art. 2, gli interessati devono presentare al Ministero stesso 30 giorni prima della scadenza, una istanza in carta da bollo con allegata la attestazione di versamento della tassa annua di concessione.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, sentiti, ove del caso, i Ministeri dell'interno e della difesa, potrà revocare in qualsiasi momento la licenza ove risulti che il titolare non sia più in possesso di qualcuno dei requisiti che hanno giustificato la concessione.

Il mancato pagamento del canone importa di diritto la decadenza della concessione.

Le licenze scadute o che comunque hanno cessato di aver vigore anche per decesso o per il trasferimento del titolare all'estero devono essere restituite al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

Qualora la licenza venga smarrita, il radioamatore deve subito informare il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, unendo la ricevuta del versamento di L. 500, per duplicazione di licenza, effettuato a favore del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni sul c/c postale n. 1/31840.

Controllo sulle stazioni

Art. 10.

I locali, gli impianti e il relativo registro delle stazioni di radioamatore debbono essere in ogni tempo ispezionabili dai funzionari incaricati dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

La licenza relativa alla concessione deve essere custodita presso la stazione ed essere esibita a richiesta dei funzionari incaricati della verifica.

Art. 11.

Tutte le licenze provvisorie rilasciate prima dell'entrata in vigore delle presenti norme s'intenderanno decadute di diritto dopo 90 giorni dalla data di pubblicazione delle norme stesse.

Il Ministro per le poste e telecomunicazioni
PANETTI

Visto:
Il Ministro per la difesa: TAVIANI.
Il Ministro per l'interno: FANFANI
Il Ministro per il tesoro: GAVA
Il Ministro per l'industria e commercio: MALVESTITI.

NORME E PROGRAMMA DI ESAME PER ASPIRANTI ALLA PATENTE DI RADIOOPERATORE

1. - NORME DI ESAME

a) Gli esami per il conseguimento della patente di radiooperatore dilettante consisteranno in un prova scrit-

ta sul seguente programma, nonchè in prove pratiche di trasmissione e ricezione radiotelegrafica auricolare in codice Morse alla velocità di 40 caratteri al minuto per le patenti di 1ª classe, 60 caratteri al minuto per le patenti di 2ª classe e 80 caratteri al minuto per quelle di 3ª classe.

Il programma d'esame, nelle linee generali, è comune a tutte e tre le classi di patenti, la conoscenza degli argomenti però, dovrà essere più o meno approfondita a seconda della classe di patente cui il candidato aspira.

b) Gli esami per il rilascio delle patenti di 1ª, 2ª e 3ª classe saranno sostenuti presso i Circoli costruzioni telegrafiche e telefoniche.

c) La Commissione d'esame sarà composta per ogni sede di Circolo, costruzioni telegrafiche e telefoniche dal direttore del Circolo, presidente, da un funzionario postelegrafonico esperto radiotecnico designato dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni, da un rappresentante del Ministero della difesa designato da quel Ministero, e da un esperto designato dall'Associazione radiantistica legalmente riconosciuta.

Le spese per eventuali missioni o trasferte dei membri delle Commissioni di esame sono a carico delle Amministrazioni o Enti di appartenenza.

d) I temi sia per la prova scritta sia per la prova pratica di trasmissione e ricezione in codice Morse, verranno predisposti dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ed inviati ai Circoli secondo le prescrizioni in uso.

Il Ministero fisserà anche la durata delle prove pratiche.

Le Commissioni d'esame trasmetteranno il verbale contenente l'esito degli esami unitamente agli elaborati in seguito a che il Ministero procederà al rilascio delle varie patenti conseguite dagli idonei.

e) Il testo della prova pratica di ricezione radiotelegrafica eseguita dal candidato dovrà essere facilmente leggibile e la trasmissione telegrafica dovrà risultare regolare.

f) Il computo degli errori sarà fatto in conformità dei criteri che seguono.

ogni segnale (lettera, cifra o segno di punteggiatura) ricevuto o trasmesso erroneamente conterà un errore;

se in una parola ricevuta o trasmessa vi sono più errori se ne conteranno sempre solo due;

ogni parola omessa nella ricezione o nella trasmissione sarà calcolata per due errori. Le parole illeggibili saranno considerate come omesse.

g) La prova scritta consisterà in un questionario contenente una serie di domande su questioni tecniche (qualche schema da disegnare e qualche operazione aritmetica da eseguire), legislative, regolamentari e sulle norme di esercizio sul servizio r. t. internazionale.

Per tale prova sono concesse tre ore di tempo.

2. - PROGRAMMA

a) - Elettrologia ed elettrotecnica

Carica elettrica - Campo elettrico - Capacità elettrica e condensatori; unità di misura delle capacità - Differenza di potenziale - Forze elettromotrici e relativa unità di misura - Corrente continua - Legge di Ohm - Resistenza elettrica - Unità di misura della corrente; unità di misura della resistenza - Effetti della corrente elettrica - Pile ed accumulatori - Induzione elettromagnetica e relative leggi - Mutua induzione - Induttanza - Correnti alternate: periodo, ampiezza, valor medio, valore efficace, pulsazione.

Legge di Ohm in corrente alternata, sfasamento tra tensione e corrente, potenza apparente, potenza effettiva, fattore di potenza.

Correnti non sinusoidali; armoniche.

Effetti fisiologici della corrente elettrica; norme di protezione; norme di soccorso.

Trasformatori elettrici.

Strumenti ed apparecchi di misura; amperometri e voltmetri per corrente continua e per corrente alternata - Wattmetri.

b - Radiotecnica - Telegrafia - Telefonia

Resistenza, induttanza e capacità concentrate; resistenza, induttanza e capacità distribuite; comportamento dei circuiti comprendenti delle resistenze, delle induttanze e delle capacità al variare della frequenza.

Risonanza elettrica - Risonanza in serie ed in parallelo di un circuito - Risonanza di due circuiti accoppiati.

Tubi elettronici: vari tipi, caratteristiche costruttive, curve caratteristiche - Impiego dei tubi elettronici nelle apparecchiature radioelettriche trasmittenti e riceventi - Principali caratteristiche elettriche e costruttive dei trasmettitori radiotelegrafici e radiotelefonici e dei relativi aerei.

Tipi di emissioni radioelettriche.

Nozioni principali sulla propagazione delle onde elettromagnetiche in funzione della loro lunghezza.

Ondametri.

Nozioni di telegrafia e telefonia - Telegrafo Morse - Microfono - Telefono - Altoparlante.

c) - Regolamento internazionale delle radiocomunicazioni.

Art. 1. - Definizioni: Stazione d'amatore; Frequenza assegnata ad una stazione; Larghezza della banda occupata da una emissione: Tolleranza di frequenza; Potenza di un radiotrasmettitore.

Art. 2. - Designazione delle emissioni; Classi; Larghezza di banda; Nomenclatura delle frequenze.

Art. 3. - Regole generali d'assegnazione ed impiego delle frequenze.

Art. 5. - Divisione del mondo in regioni - Bande di frequenza tra 10 e 10.500 Mc/s assegnate ai radioamatori nelle regioni 1, 2 e 3.

Art. 13. - Disturbi ed esperimenti.

Art. 14. - Procedura contro i disturbi.

Art. 15. - Rapporto sulle infrazioni.

Art. 16. - Scelta degli apparecchi.

Art. 17. - Qualità delle emissioni.

Art. 18. - Controllo internazionale delle emissioni.

Art. 19. - Nominativi.

Art. 21. - Segreto.

Art. 22. - Licenza.

Art. 42. - Stazioni d'amatore.

App. 9 RR - Abbreviazioni e Codice Q.

Visto, il Ministro per le poste e telecomunicazioni
PANETTI

AVVISO a tutti i lettori

Dal 6 al 20 Agosto prossimi i ns. Uffici resteranno **chiusi per ferie.**

Durante tale periodo (per 2 settimane dopo il N° 44) **non usciranno i fascicoli del «Corso».** Col N° 45 – che sarà posto in distribuzione il 26 Agosto p. v. – riprenderà la frequenza settimanale, sino al **N**° 52, ultimo Numero previsto.

L'ultimo fascicolo del «Corso di RADIOTECNICA» recherà anche l'«errata-corrige» e gli Indici.

SIAMO LIETI DI ANNUNCIARE ORA CHE, COME LOGICO SEGUITO AL CITATO « Corso » SARA' PUBBLICATO, SETTIMANALMENTE IL

corso di TELEVISIONE

con costruzione di un televisore

QUANTO PRIMA ESPORREMO AMPI DETTAGLI RELATIVI A QUESTO NUOVO PERIODICO CHE — POSSIAMO GIA' AFFERMARLO SIN D'ORA — NON HA RISCONTRO PER RICCHEZZA DI CONTENUTO, CHIAREZZA DI ESPOSIZIONE E PRATICITA' DI RISULTATI CON NESSUN'ALTRA INIZIATIVA DEL GENERE, SIA A CARATTERE SCOLASTICO CHE A CARATTERE EDITORIALE.

Qualche cenno sul fascicolo N. 102 della rivista mensile « RADIO e TELEVISIONE » posta in distribuzione recentemente. Chiedetela all'edicola (lire 300) o abbonatevi a 12 numeri (lire 3060).

— Creare suoni che non esistono nella realtà ! Ecco una cosa possibile a tutti i possessori di un registratore magnetico, seguendo le tecniche illustrate in un articolo sui **trucchi sonori alla portata degli amatori.** Potrete così creare degli effetti sonori originali ed artistici, oppure semplicemente curiosi e divertenti, che renderanno molto più attraenti le vostre registrazioni.

— Sempre quanti si interessano della registrazione magnetica su nastro, nella nuova rubrica **Parole e suoni** troveranno le risposte ai quesiti che essi stessi vorranno sottoporre.

— Ancora nel campo della Bassa Frequenza, viene illustrato un metodo semplice e facile per ottenere il **bilanciamento degli stadi finali in controfase.**

— Ai tecnici di laboratorio interesserà un articolo dedicato alla **fotometria** ed ai metodi per la misura della luminanza dello schermo dei tubi a raggi catodici.

— Gli indicatori ottici, di qualunque tipo essi siano, sono presenti in moltissime apparecchiature elettroniche in quanto consentono di accertare visivamente lo stato di funzionamento dei circuiti. In questo articolo vengono descritti il funzionamento e le applicazioni dei **thyratron indicatori**, un tipo particolare di valvola a gas a catodo freddo le cui caratteristiche elettriche ne fanno il componente più versatile per l'applicazione anzidetta.

— I diversi problemi connessi con l'ottenimento di una buona **linearità orizzontale nei televisori a 110°** sono oggetto di un articolo dedicato in particolare al videoriparatore.

— Telefonare con la luce ! A questo si giungerà modulando ed amplificando la luce prodotta da un nuovo dispositivo chiamato **Laser.** Il funzionamento del Laser viene esaurientemente descritto in modo piano ed accessibile a tutti.

— Viene pubblicata la II Parte di un articolo sul **Progetto di stadi a transistori per radioricevitori**. Il tecnico progettista vi troverà esposte, in modo eminentemente pratico, le norme più importanti da seguire.

— L'apparecchio è riparabile subito ? Quanto costa la riparazione ? Sono questi i due soli quesiti che interessano il proprietario di un televisore guasto, e che esigono una pronta ed esatta risposta da parte del tecnico. Viene qui esposto un metodo per **la diagnosi dei guasti di un televisore presso il domicilio del cliente,** in modo da ottenere quegli elementi che consentono di rispondere ai quesiti posti.

E' compresa una tabella ove sono esposti sinteticamente 20 probabili guasti, con indicazione dei sintomi, del punto probabile del guasto e dei controlli da effettuare.

— Tabella di sostituzione delle valvole riceventi con i tipi RCA prodotti in Italia dalla ATES.

Completano il fascicolo le abituali rubriche, e cioè un notiziario relativo ad avvenimenti riguardanti la tecnica elettronica, da tutto il mondo; una recensione di libri e opuscoli; gli avvisi gratuiti a disposizione di tutti i lettori; un esame tecnico di apparecchiature del commercio; un breve riassunto di articoli importanti di riviste estere, ecc. ecc.

DAL 1931 IL «BOLLETTINO TECNICO GELOSO»

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE

INFORMA - ISTRUISCE tecnici, amatori, commercianti nel campo radio ed elettronico

è inviato gratuitamente a chiunque lo richieda

La richiesta deve essere accompagnata dalla somma di L. 200 da versarsi **UNA VOLTA SOLA** a rimborso spese d'iscrizione. Il versamento può essere fatto a mezzo vaglia o sul conto corrente postale N. 3/18.401.
Oltre al **BOLLETTINO TECNICO GELOSO**, a tutti gli iscritti nell'indirizzario meccanico di spedizione saranno inviate le altre pubblicazioni del Servizio Stampa Geloso.

GELOSO S. p. A. - Viale Brenta, 29 - Telefoni 563.183/4/5/6/7 - MILANO (808)

HEATH COMPANY

a subsidiary of Daystrom, Inc.

"Mohawk" Ham Receiver KIT

REQUISITI

- *Oscillatori controllati a quarzo.*
- *Ricezione delle sole gamme dilettantistiche.*
- *Impiego di materiali ceramici ad alta qualità.*
- *Elevata sensibilità e selettività.*
- *Massima espansione di gamma.*
- *Una moderna costruzione professionale.*

MODELLO *RX-1*

LARIR MILANO
RAPPRESENTANTE GENERALE PER L'ITALIA
P.zza 5 GIORNATE 1
Telefoni: 795.762 - 795.763

Agenti esclusivi di vendita per:

LAZIO - UMBRIA - ABRUZZI . . Soc. FILC RADIO
Piazza Dante, 10 - ROMA - telefono 736.771

EMILIA - MARCHE . . . . Ditta A. ZANIBONI
Via Azzogardino, 2 - BOLOGNA - telefono 263.359

VENETO . . . . Ditta E. PITTON
Via Cavallotti, 12 - PORDENONE - tel. 2244